



Passende Beoordeling mosselzaadvisserij zuidwestelijke Delta 2019-2022

Auteur(s): Jacob J. Capelle

Wageningen University &
Research rapport C020/19

Passende Beoordeling mosselzaadvisserij zuidwestelijke Delta 2019-2022

Auteur(s): Jacob J. Capelle

Wageningen Marine Research
Yerseke, maart 2019

VERTROUWELIJK NEE

Wageningen Marine Research rapport C020/19

Opdrachtgever: PO Mosselcultuur

Dit rapport is gratis te downloaden van <https://doi.org/10.18174/471936>
Wageningen Marine Research verstrekt *geen* gedrukte exemplaren van rapporten.

Wageningen Marine Research is ISO 9001:2015 gecertificeerd.

© Wageningen Marine Research

Wageningen Marine Research, instituut
binnen de rechtspersoon Stichting
Wageningen Research, hierbij
vertegenwoordigt door Dr. M.C.Th.
Scholten, Algemeen directeur

KvK nr. 09098104,
WMR BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

Wageningen Marine Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de
resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Wageningen
Marine Research opdrachtgever vrijwaart Wageningen Marine Research van
aanspraken van derden in verband met deze toepassing.
Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag weergegeven en/of
gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden
zonder schriftelijke toestemming van de uitgever of auteur.

A_4_3_1 V28 (2018)

Inhoud

Samenvatting	4
1 Aanleiding en doel	5
1.1 Leeswijzer	5
2 Omschrijving van de activiteit	6
2.1 Uitgangspunten mosselzaadvisserij Deltawateren	7
2.2 Procedure opstellen visplan	9
2.3 Meldingssysteem	9
2.4 Tussentijdse evaluaties	9
3 Kwalificerende Habitats en Soorten	10
4 Discussie over mogelijke effecten mosselzaadvisserij	13
4.1 Effect van de mosselzaadvisserij op de natuurwaarden van Habitatype (H)1160, H1130 en H1110B	13
4.1.1 Typische soorten	13
4.1.2 Dynamiek mosselbanken	14
4.1.3 Biodiversiteit	16
4.1.4 Effecten van mosselzaadvisserij op stikstofemissies (PAS)	16
4.1.5 Effecten van mosselvisserij op substraatdynamiek	17
4.1.6 Beoordeling	18
4.2 Effecten van mosselvisserij op verstoring en voedselbeschikbaarheid habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten	18
4.2.1 Habitatsoorten	18
4.2.2 Vogelrichtlijnsoorten	21
4.3 Cumulatieve effecten	26
5 Conclusie	27
Dankwoord	29
Literatuur	30
Verantwoording	32
Bijlage I Kaart	33
Bijlage II Kwalificerende habitats en soorten	34
Bijlage III Schatting gemiddelde inspanning bij visserijactiviteiten	38
Bijlage IV Resultaten berekeningen AERIUS calculator	40
Bijlage V Instandhoudingsdoelstellingen voor de Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta relevante habitats en soorten'	43
Bijlage VI Verstoringsafstanden Zeehonden	46
Bijlage VII seizoensvoorkomens benthivore eenden in de Voordelta	47

Samenvatting

Voorliggende Passende Beoordeling (PB) heeft betrekking op mosselzaadvisserij in de Deltawateren voor de periode (2019-2022) en bestrijkt de Natura 2000 gebieden Oosterschelde (118), Westerschelde (122), Vlake van de Raan (163) en Voordelta (113). Mosselzaadvisserij in deze gebieden vindt, zeker in vergelijking met de Waddenzee, maar sporadisch plaats. In verband met het vaak weer snel verdwijnen van de ontstane mosselzaadbanken als gevolg van predatie en/of stormen heeft Producenten Organisatie van de Nederlandse Mosselcultuur er belang bij om bij bevisbare bestanden mosselzaad in de Deltawateren zo spoedig mogelijk met de visserij te kunnen starten. Om reden daarvan vraagt de PO een vergunning aan in de vorm van een meerjarige raamvergunning op grond waarvan bij een eventuele visserij snel kan worden gestart met vissen. De vergunning wordt aangevraagd voor de periode 2018-2022. Omdat negatieve effecten op voorhand niet uitgesloten kunnen worden, dient voor een vergunningaanvraag een Passende Beoordeling (PB) te worden opgesteld. In voorliggend document wordt hierin voorzien. Onderwerp van de PB is *a)* de vraag wat effecten (kunnen) zijn van de activiteit op de natuurlijke kenmerken van het gebied zoals deze verwoord zijn in de aanwijzingsbesluiten voor deze gebieden en de daarin geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en *b)* in hoeverre deze effecten als een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied kunnen worden gezien. Het is bij voorbaat niet te voorspellen wanneer, waar en op welke schaal er in de Deltawateren mosselzaadbanken gevonden zullen worden die voor een eventuele visserij in aanmerking komen. Hierop wordt geanticipeerd door het formuleren van algemene voorwaarden waaraan de mosselzaadvisserij moet voldoen, om te garanderen dat deze niet leidt tot aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van de betreffende N2000 gebieden. In het eerste deel van de PB worden mogelijke effecten van mosselzaadvisserij op de relevante natuurwaarden geïdentificeerd, waarna voor deze effecten is geanalyseerd of dit het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen in de weg zou kunnen staan. Uit de analyse wordt geconcludeerd dat met inachtneming van de eveneens in deze PB geformuleerde algemene voorwaarden waaraan de visserij moet voldoen ten aanzien van de relevante habitats, habitatsoorten en vogelsoorten, als significant te beoordelen negatieve effecten als gevolg van de voorgenomen activiteit redelijkerwijs zijn uit te sluiten. Dit geldt zowel voor de Natura 2000-instandhoudingdoelen van habitattypen en soorten als voor aan de orde zijnde verbeteropgaven.

1 Aanleiding en doel

In de Oosterschelde, de Westerschelde, Vlakte van de Raan en de Voordelta worden sporadisch sublitorale mosselzaadbanken aangetroffen. Mosselzaad wordt gebruikt als grondstof voor de mosselkweek op mosselkweekpercelen, waarbij mosselzaad dat wordt opgevisst in de Deltawateren wordt uitgezaaid op percelen in de Oosterschelde. Om aan deze grondstof te geraken worden de mosselzaadbanken bevestigd. Daarvoor is een vergunning Wet Natuurbescherming (Wnb) nodig. In de meeste gevallen is het sublitorale mosselzaad dat zich in de zomer vestigt in de Deltawateren spoedig weer verdwenen door predatie of wegspoeling. Vanwege dat risico heeft de Producenten Organisatie van de Nederlandse Mosselcultuur (PO Mosselcultuur) er belang bij om als er een visbaar bestand aan mosselzaad in de Deltawateren aangetroffen wordt, de mogelijkheid te hebben zo spoedig mogelijk met visserijactiviteiten te kunnen starten. Om die reden vraagt zij een vergunning aan in de vorm van een meerjarige raamvergunning op grond waarvan bij eventuele mosselzaadval snel kan worden gestart met vissen. De vergunning wordt aangevraagd voor de periode 2019-2022, conform de looptijd van de beheerplannen van de onderhavige gebieden.

Voor een vergunningaanvraag voor mosselzaadvisserij dient op grond van artikel 19f lid 1 van de NB-wet 1998 een Passende Beoordeling (PB) te worden opgesteld. Onderwerp van deze PB is *a)* de vraag wat effecten (kunnen) zijn van de activiteit op de natuurlijke kenmerken van het gebied zoals deze verwoord zijn in de instandhoudingsdoelstellingen en *b)* in hoeverre op grond van artikel 2.7 lid 2 van de Wet Natuurbescherming¹ (hierna Wnb) deze effecten als een aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied kunnen worden gezien. Met voorliggend rapport wordt in deze PB voorzien. Voor de mosselzaadvisserij in de Deltawateren betreft het hier mogelijke effecten op de Natura 2000 gebieden: **118² "Oosterschelde"**, **122³ "Westerschelde en Saeftinghe"**, **163⁴ "Vlakte van de Raan"** en **113⁵ "Voordelta"**. De aanvraag betreft een raamvergunning die in enig jaar nader wordt ingevuld op het moment dat de bestandsgegevens en de vertaling daarvan in het visplan duidelijk zijn. Daarom worden in deze PB algemene voorwaarden geformuleerd waaraan de visserij moet voldoen om te garanderen dat aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied worden uitgesloten. Deze aanpak is conform de aanpak met meerjarige vergunningen voor de mosselzaadvisserij in de Waddenzee sinds 2015 en waarvoor reeds Passende Beoordelingen in deze vorm zijn opgesteld (Van Stralen, 2015 ; van Stralen, 2018).

1.1 Leeswijzer

Voorliggende PB volgt de hierboven geschetste lijn. In de eerste plaats wordt in **Hoofdstuk 2** een beschrijving gegeven van de te beoordelen activiteit: de mosselzaadvisserij in de Deltawateren. Vervolgens worden er algemene voorwaarden geformuleerd waaraan deze visserij dient te voldoen. In **Hoofdstuk 3** wordt de aanpak beschreven, waaronder het definiëren van de kwalificerende soorten en habitats. In **hoofdstuk 4** wordt onderzocht of effecten op de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied op kunnen treden en zo ja, of deze het bereiken van instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen of soorten in de weg zouden kunnen staan. Daarbij is ook is onderzocht in hoeverre deze effecten in cumulatie met andere plannen en projecten de relevante natuurwaarden nadelig zouden kunnen beïnvloeden. In **hoofdstuk 5** wordt ten slotte de eindconclusie van deze passende beoordeling gegeven.

¹ <https://wetten.overheid.nl/jci1.3:c:BWBR0037552&z=2019-01-01&g=2019-01-01>

² https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/118/n2k118_db_hvnm_oosterschelde.pdf

³ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/122/n2k122_db_hvnm_westerschelde_en_saeftinghe.pdf

⁴ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/163/n2k163%20vlakte%20van%20de%20raan_definitief%20aanwijzingsbesluit_03dec10.pdf

⁵ <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/113/Besluit%20Voordelta.pdf>

2 Omschrijving van de activiteit

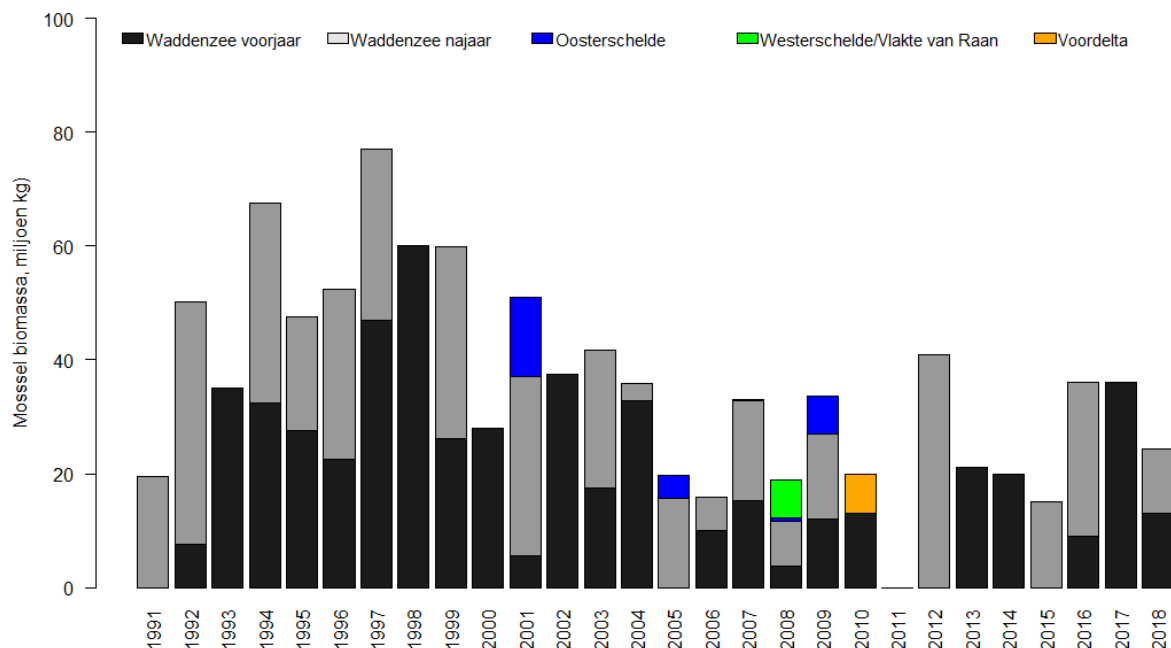
Voor een lonende mosselzaadvisserij is een mosselzaadbestand van enige omvang nodig op plaatsen waar visserij in principe toegestaan is en mogelijk is. Dergelijke mosselzaadbestanden worden in de Deltawateren maar zelden aangetroffen, zeker in vergelijking met de Waddenzee. Sinds 1991 heeft er vier maal een mosselzaadvisserij van enige omvang plaatsgevonden in de Oosterschelde, één maal in de Voordelta en één maal in de monding van de Westerschelde. Zoals in **Hoofdstuk 1** al is aangestipt, is het niet te voorspellen wanneer, waar en op welke schaal mosselzaadbanken in de Deltawateren zullen ontstaan die voor een eventuele visserij in aanmerking kunnen komen. Hierop wordt in dit hoofdstuk geanticipeerd door het formuleren van algemene voorwaarden waaraan de zaadvisserij moet voldoen om te garanderen dat deze visserij niet leidt tot aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied.

Het mosselbestand in de **Oosterschelde** wordt vooral gevormd door mosselen op kweekpercelen. Hiervan is het uitgangsmateriaal vrijwel uitsluitend afkomstig uit de Waddenzee en van mosselzaadinvalinstallaties (MZIs). In de Oosterschelde komen geen natuurlijke meerjarige mosselbanken voor. Wilde meerjarige mosselen worden wel aangetroffen in litorale oesterbanken [zogenaamde gemengde banken: 198 ha in 2017, (Van den Ende et al., 2017)] en tussen de stenen van de vooroevers. Af en toe ontwikkelen zich nieuwe zaadbanken in een omvang die in principe interessant is voor een mosselzaadvisserij. Sinds 1990 heeft die situatie zich zes maal voorgedaan, met meest recentelijk in 2016. In 2016 is er een vergunning om op het mosselzaad te kunnen vissen aangevraagd en een PB opgesteld (van Stralen, 2016). Gaande de vergunningprocedure is de aanvraag echter weer ingetrokken, omdat het mosselzaad door natuurlijke oorzaken inmiddels was verdwenen. De laatst verleende NB-vergunning dateert van 4 september 2009. Bij die mosselzaadvisserij is 6,7 miljoen kg mosselzaad naar de percelen verplaatst.

In de **Westerschelde** met hierop aansluitend de **Vlakte van de Raan** heeft sinds 1990 één mosselzaadvisserij plaatsgevonden: er is in 2008 vanuit dit gebied 6,7 miljoen kg mosselen naar de kweekpercelen in de Oosterschelde verplaatst. Natuurlijke meerjarige mosselbestanden worden ook hier vrijwel alleen op hard substraat of in gemengde banken met oesters aangetroffen [12 ha in het litoraal in 2017 (Van den Ende et al., 2017)].

In de **Voordelta** worden sporadisch mosselen aangetroffen, vooral in de mondingen van het Grevelingenmeer en het Haringvliet. In de Voordelta heeft sinds 1990 alleen in 2010 een mosselzaadvisserij plaatsgevonden, er is hierbij 7,0 miljoen kg mosselen opgevist.

In **Figuur 1** zijn de opgeviste hoeveelheden zaad die als grondstof diende voor de Nederlandse bodemcultuur vanaf 1990 weergegeven. Hierbij geldt dat als er mosselzaadbanken in visbare dichtheden in de gebieden aanwezig waren, er in vrijwel alle gevallen ook een visserij heeft plaats gevonden. **Figuur 1** is dus ook een afspiegeling van het relatieve voorkomen van grootschalige mosselzaadbanken in deze gebieden. Hierin is duidelijk te zien dat de visserij in de zuidwestelijke Delta qua omvang in het niet valt vergeleken met de visserij in de Waddenzee. In de Waddenzee vindt een najaarsvisserij plaats, voornamelijk op het zaad dat in het betreffende jaar ontstaan is en een voorjaarsvisserij, voornamelijk op zaad dat het jaar ervoor gevallen is. De voorjaarsvisserij vindt plaats in de meer stabiele delen van de Waddenzee, de najaarszaadvisserij is beperkt tot die delen die als instabiel geclassificeerd zijn. Achtergronden rondom het definiëren van de stabiliteit van mosselbanken is na te lezen in Smaal et al. (2013).



Figuur 1 Geviste hoeveelheid mosselzaad (in miljoen kg) sinds 1991 in de Waddenzee en de zuidwestelijke Delta (bron: PO mosselcultuur)

2.1 Uitgangspunten mosselzaadvisserij Deltawateren

Deze paragraaf bespreekt puntsgewijs de uitgangspunten die voor de visserij in onderhavige Deltawateren voor de periode 2018-2022 leidend zijn.

- Er zal gevist worden volgens een Visplan dat gebaseerd is op de uitgangspunten (zie kader) zoals deze verwoord zijn in ODUS (ODUS, 2001), het Mosselzaad Management Plan (PO mosselcultuur, 2004) en de actualisering daarvan in de Lange Termijnvisie (PO mosselcultuur, 2005). Dit betekent dat alleen op die plaatsen zal worden gevist waar visbare dichtheden mosselen in het sublitoraal van de Oosterschelde, Westerschelde, Vlakte van de Raan en Voordelta voorkomen en waar deze ook een wezenlijke economische waarde hebben als grondstof voor de mosselkweek. Visbare dichtheden voor een nog lonende zaadvisserij zijn conform Van Stralen et al. (2013) gedefinieerd als $>150 \text{ g/m}^2$. Voor aanvang van de visserij zullen afspraken worden gemaakt over vistijden, de inzet van schepen etc. Deze afspraken worden per visserij vastgelegd in het Visplan. Uitgangspunt daarbij is dat de visserij past binnen de N2000 doelen, doelmatig kan plaatsvinden en dat verstoring van de omgeving zo veel mogelijk wordt geminimaliseerd.
- Het definitieve visplan met daarin het uiteindelijke visgebied en vangstquota wordt vastgesteld op basis van bestandsopnamen die kort daarvoor worden uitgevoerd. Het centrale uitgangspunt is dat wanneer bepaalde zaadbestanden risico lopen om te verdwijnen door zeesterrenvraat of door stormen, deze tijdig kunnen worden bevestigd.

Uitgangspunten ODUS-rapport uit Mosselzaad Management Plan (PO Mosselcultuur, 2004)

- Continuïteit voor de sector, met voor de mosselcultuur als streven een productie van 1 miljoen mosselton (=100 miljoen kg) per jaar.
- Een efficiënte benutting van de natuurlijke voorraden schelpdieren
- Geen wezenlijke effecten van schelpdiervisserij op de bodem
- Geen wezenlijke invloed op het voedselaanbod voor vogels
- Het creëren van maatschappelijk draagvlak.

En met als principes om deze te verwezenlijken:

- Adaptief bestandsbeheer = leren door doen
- Dynamisch bestandsbeheer = inspelen op natuurlijke variatie
- Het sectorbelang gaat voor het individuele belang
- Vertrouwen als basis: zeggen wat je doet, doen wat je zegt en laten zien wat je doet.

- Het visgebied beperkt zich tot de permanent onder water staande delen (sublitoraal) van de Oosterschelde, Westerschelde, Vlake van de Raan en/of Voordelta. De beoordeling van mogelijke effecten op de habitattypen van deze Natura 2000-gebieden richt zich daarom op de sublitorale zone. Ook effecten op doelsoorten en soorten die vallen onder de habitat- en vogelrichtlijn beperken zich in principe tot het sublitoraal, aangevuld met daar waar mogelijk verstoringseffecten kunnen optreden die uitstralen naar droogvallende platen.
- Mosselzaadvisserij vindt niet plaats in de voor visserij permanent gesloten gebieden. Deze gebieden zijn weergegeven in **Bijlage I**. In de Oosterschelde betreft dit de Noordtak en het westelijke deel van de Roggenplaat. In de Westerschelde zijn zeven gebieden gesloten voor schelpdiervisserij, het gaat daarbij om (delen van) het Zwin, de Verdrongen Zwarte Polder, het westelijke deel van de Hooge Platen, de Plaat van Baarland, de Paulinapolder, de Slikken van Waarde en het Verdrongen Land van Saeftinghe. In de Vlake van de Raan betreft dit een viertal onderzoeksgebieden met een totale omvang van 21,43 km², deze onderzoeksgebieden liggen in gedeelten van de Vlake van Raan die gewoonlijk worden aangeduid als de Westpit, de Geul van de Walvischstaart en Wielingen. Tenslotte betreft dit voor de Voordelta (delen van): Slikken van de Voorne, de Hinderplaat, de Bollen van de Ooster en de Bollen van het Nieuwe Zand
- Buiten de gesloten gebieden wordt een verstoringafstand gehanteerd van minimaal 500 meter tot groepen zehonden die rusten op drooggevalen platen en 150 meter tot op drooggevalen platen foeragerende en/of rustende vogels. Voor de argumentatie bij deze afstanden wordt verwezen naar **par 4.2.1** en **par 4.2.2**.
- Voor de Voordelta is een winterrustgebied gedefinieerd bij de Bollen van de Ooster (**Bijlage I**) die voor alle activiteiten is gesloten van 1 november tot 1 april. Dat betekent dat in deze periode ook niet op mosselzaad mag worden gevisst. In de periode 1 april tot 1 november mag in deze gebieden in principe wel worden gevisst. Bij een visserij in het najaar kan de visserij daarbij een effect hebben op de voedselbeschikbaarheid in de daaropvolgende winterperiode. Dit betreft met name de overwinterende zee-eenden, waaronder de zwarte zee-eend, waarvoor het winterregimegebied is ingesteld. Bij het opstellen van visplannen is daarom als uitgangspunt opgenomen dat in situaties waarin tijdens de monitoring blijkt dat de biomassa aan zeesterren hoog is en er dus directe dreiging is dat het zaadbestand door zeesterrenvraat zal verdwijnen (en dus ook de vogels er niets aan hebben), de visserij in het winterregimegebied in het najaar plaatsvindt. Bij het ontbreken van dreiging zal de zaadvisserij op zijn vroegst in het volgend voorjaar na de zaadval plaatsvinden, zodat het mosselzaad in de wintermaanden beschikbaar blijft als voedsel voor vogels. Dit wordt verder toegelicht in **par 4.2.2**.

2.2 Procedure opstellen visplan

De procedure rond het opstellen van het Visplan voor de mosselzaadvisserij en implementatie daarvan in de raamvergunning kent het volgende verloop:

1. Per visserij wordt gevist volgens een Visplan dat is gebaseerd op de uitgangspunten zoals eerder omschreven.
2. Het Visplan wordt door de PO opgesteld en na het afronden van de betreffende bestandsopname definitief gemaakt. In het Visplan staan de te quoteren biomassa mosselen en de plaatsen en fasering waarin dit mag worden opgevist.
3. Het Visplan wordt toegestuurd aan het ministerie van LNV voor toetsing in de context van de (dan reeds verleende meerjarenvergunning) en de daarin opgenomen voorwaarden en afspraken. Zo nodig vindt aanvullend overleg plaats waarin het Visplan kan worden toegelicht en kan worden aangepast.
4. Wanneer akkoord bevonden, wordt het Visplan onderdeel van de reeds verleende meerjarenvergunning. De visserij kan dan van start gaan.

2.3 Meldingssysteem

Na elke visdag wordt de lading van alle schepen op nader te bepalen locaties opgemeten door medewerkers van de PO mossel. De meting is verplicht en hierbij wordt een standaardprocedure gehanteerd zoals die ook wordt gehanteerd bij de mosselzaadvisserij in de Waddenzee. Dit systeem zorgt ervoor dat het gestelde quotum niet overschreven wordt. Hierbij ziet het ministerie van LNV toe op naleving van het systeem.

2.4 Tussentijdse evaluaties

Op basis van het vangstverloop wordt door het PO-bestuur wekelijks de voortgang van de visserij geëvalueerd. Dit kan aanleiding zijn om het visplan bij te stellen en bijvoorbeeld de daarin opgenomen weekquota aan te passen, waarbij overigens het totale quotum niet aangepast wordt. Bij aanpassingen worden de leden van de PO als ook het ministerie van LNV daarvan zo snel mogelijk in kennis gesteld.

3 Kwalificerende Habitats en Soorten

In deze PB wordt onderzocht of door de mosselzaadvisserij effecten op kunnen treden op de natuurlijke kenmerken van de onderhavige Natura 2000-gebieden en zo ja, of deze het bereiken van instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen of soorten in de weg staan. De aard van de activiteit die hier wordt beoordeeld (de mosselzaadvisserij) is in de basis gelijk voor alle te beoordelen Natura 2000 gebieden (118 "Oosterschelde", 122 "Westerschelde en Saeftinghe", 163 "Vlakte van de Raan" en 113 "Voordelta"). De effecten van deze activiteit zullen daarom niet wezenlijk verschillen tussen deze gebieden. Genoemde N2000-gebieden staan met elkaar in verbinding en er is overlap in de habitatsoorten en vogelsoorten. Voor zover deze overlap er is, dat wil zeggen als in meerdere aanwijzingsbesluiten dezelfde soorten genoemd worden, zullen mogelijke effecten voor zover dit mogelijk is generiek (gebied overlappend) besproken worden. Dat gaat op voor zeehonden, bruinvissen, vissen en visetende vogels. Soms verschillen de aanwijzingsbesluiten met de daarin geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen tussen de gebieden. Daarom beperkt de effectenanalyse voor schelpdieretende vogels zich tot de Voordelta.

Instandhoudingsdoelstellingen voor N2000 gebieden hebben betrekking op habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten. Effecten van mosselzaadvisserij kunnen hierbij voor een aantal habitattypen, habitatsoorten en vogelsoorten al bij voorbaat uitgesloten worden.

- De instandhoudingsdoelstellingen voor de **Oosterschelde** zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Oosterschelde⁶. Omdat mosselzaadvisserij alleen plaats vindt in het sublitoraal van de Oosterschelde, zal van de zes habitattypen (**Bijlage II**) alleen habitatype *Grote baaien* (H1160) en daarvan in het bijzonder de niet droogvallende delen mogelijk directe effecten van de mosselzaadvisserij ondervinden. Mogelijke effecten van de mosselzaadvisserij op habitat en vogelsoorten zijn overeenkomstig de overwegingen in de Passende Beoordelingen van mosselzaadvisserij in de Oosterschelde (van Stralen, 2009b ; van Stralen, 2016) beperkt tot de soorten die genoemd worden in **Bijlage V**.
- De instandhoudingsdoelstellingen voor de **Westerschelde** zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe⁷. Aangezien mosselzaadvisserij alleen plaats vindt in het sublitoraal van de Westerschelde, zullen van de negen habitattypen (**Bijlage II**) alleen habitatype *Estuaria* (H1130) en habitatype *Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken* (H1110) als onderdeel van H1130 mogelijke effecten van de mosselzaadvisserij ondervinden. Habitatype 1130 gaat daarbij in de monding van de Westerschelde over in H1110B en sluit aan op dit zelfde habitatype in de Voordelta en in de Vlakte van de Raan; dit habitatype zal daarom voor de Westerschelde, Voordelta en Vlakte van de Raan gecombineerd beoordeeld worden. Overeenkomstig de meest recente Passende Beoordeling van een eerdere mosselzaadvisserij op Natura 2000-gebied Westerschelde en Saeftinghe (van Stralen, 2008a) kunnen mogelijke effecten van de mosselvisserij op habitatsoorten en vogelsoorten beperkt worden tot de soorten die genoemd worden in **Bijlage V**.
- De instandhoudingsdoelstellingen voor de **Vlakte van de Raan** zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Vlakte van de Raan⁸. Vlakte van Raan kent alleen habitatype "Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken"

⁶ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/118/n2k118_db_hvnw_oosterschelde.pdf

⁷ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/122/n2k122_db_hvnw_westerschelde_en_saeftinghe.pdf

⁸ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/163/n2k163%20vlakte%20van%20de%20raan_definitief%20aanwijzingsbesluit_03dec10.pdf

(H1110B). De Vlake van de Raan is aangewezen voor 6 habitatsoorten (**Bijlage II**) die alle 6 getoetst zullen worden (**Bijlage V**).

Overwegingen selectie vogelsoorten voor beoordeling effecten van mosselvisserij in het kader van de Vogelrichtlijn

Met betrekking tot vogelsoorten waarvoor de hier behandelde gebieden zich kwalificeren in het kader van de Vogelrichtlijn kunnen een aantal groepen vogels worden onderscheiden:

- *Vogels die afhankelijk zijn van kweldervegetaties*
- *Vogels die op droogvallende platen naar voedsel zoeken*
- *Vogels die jagen op vis aan het wateroppervlak*
- *Vogels die duikend jagen op vis*
- *Vogels die naar schelpdieren en andere bodemdieren duiken*

Effecten op de populaties van deze vogels kunnen plaatsvinden via het voedselaanbod en verstoring in de foerageer- en/of broedgebieden. Gezien de grote afstand tot de broedgebieden kan verstoring door de visserij van vogels aldaar door de beoogde visserij op voorhand worden uitgesloten.

De te bevissen mosselzaadbanken zijn gelegen in permanent onder water staande delen van de Oosterschelde (sublitoraal). Nadelige effecten voor vogels die foerageren op de droogvallende platen en slikken (litoraal) of schorren zijn daardoor onwaarschijnlijk. Dit geldt zowel ten aanzien van het voedselaanbod als met betrekking tot eventuele verstoring. Bovendien zijn in de NB-vergunning voorschriften opgenomen om verstoring van vogels te voorkomen in geval schepen toch in de nabijheid van drooggevallene platen willen vissen.

Van de visetende vogels foerageren stern-achtigen op kleine vis aan het wateroppervlak. Het foerageergebied van deze vogels strekt zich daarbij uit naar de Noordzee. Gezien de schaal van de beoogde activiteit als ook de aard van bodemvisserij zijn effecten van de mosselzaadvisserij op stern-achtigen op voorhand onwaarschijnlijk.

Voor de beoordeling zijn daarmee vooral de (kwalificerende) vogelsoorten die in het visgebied zelf kunnen voorkomen en daar duikend zoeken naar voedsel van belang. Bij deze soorten kan onderscheid gemaakt worden tussen soorten die foerageren op bodemdieren, waaronder schelpdieren, en soorten vogels die duikend en op het zicht jagen op vis. Naast effecten door verstoring, wat voor beide groepen geldt, kan voor de eerste groep visserij effect hebben op voedselbeschikbaarheid en voor de tweede groep op effecten van vertroebeling, waardoor het doorzicht verminderd.

- De instandhoudingsdoelstellingen voor de **Voordelta** zijn opgenomen in het aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Voordelta⁹. Mosselzaadvisserij vindt alleen plaats in het sublitoraal van de Voordelta, van de zes habitattypen zal daarom alleen Habitatype "Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken" (H1110B) mogelijke effecten van de mosselzaadvisserij ondervinden. Overeenkomstig de Passende Beoordeling van de meest recent mosselzaadvisserij (van Stralen, 2009a) kunnen mogelijke effecten van de mosselvisserij op habitatsoorten en vogelsoorten beperkt worden tot de soorten die genoemd worden in **Bijlage V**.
- Voor zover uitstralingseffecten door verstoring naar droogvallende platen een rol kan spelen, wordt dit in Hoofdstuk 4 specifiek beoordeeld voor de soorten die opgesomd zijn in **Bijlage V**. Aanvullend geldt dat met inachtneming van een verstoringafstand van 150 meter tot op drooggevallene platen foeragerende en/of rustende vogels (beoordeeld in **par 4.2**) ook verstoring van steltlopers voorkomen wordt. De gemiddelde verstoringafstand voor steltlopers door gemotoriseerde scheepvaart = 52.8 meter, Livezey et al. (2016).

⁹ <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/113/Besluit%20Voordelta.pdf>

De overige habitats en habitatsoorten als genoemd in **Bijlage II** hebben geen directe of indirecte relatie met de mosselvisserij, waardoor er ook geen effecten op kunnen treden. Deze habitatsoorten en vogelsoorten zijn in voorliggende Passende Beoordeling daarom verder buiten beschouwing gelaten.

4 Discussie over mogelijke effecten mosselzaadvisserij

4.1 Effect van de mosselzaadvisserij op de natuurwaarden van Habitatype (H)1160, H1130 en H1110B

4.1.1 Typische soorten

In de Profielbeschrijving voor de verschillende habitattypes zijn de relevante natuurwaarden voor het habitat nader beschreven en wordt ingegaan op de huidige toestand van het habitat. Daartoe is onder meer een lijst van zogenaamde 'typische soorten' opgesteld die gezamenlijk een goede kwaliteitsindicator vormen voor de (compleetheid van de) levensgemeenschap van het habitatype. De typische soorten zijn geselecteerd op grond van hun geschiktheid als indicator voor een goede abiotische en/of biotische toestand van het habitat. Het betreft deels soorten die typisch zijn voor harde substraten als mosselbanken, als ook soorten die elders binnen het habitat hun leefgebied hebben. Andere randvoorwaarden zijn dat betreffende soorten voldoende regelmatig worden aangetroffen en reeds in monitoringprogramma's zijn opgenomen, waardoor een beoordeling ook praktisch mogelijk is. Voor een gunstige staat van instandhouding van het habitatype is het wenselijk dat de geselecteerde soorten op lange termijn stabiele populaties hebben. Typische soorten hebben een signaalfunctie voor de toestand van het habitat. Afnemende populaties zijn een indicatie voor een verslechtering van het habitat, terwijl groeiende populaties een indicatie kunnen zijn voor het succes van bijvoorbeeld (herstel)maatregelen. Zoals in de Passende Beoordeling voor de najaarsvisserij in de Waddenzee in 2008 (van Stralen, 2008b) is toegelicht, hoeven deze soorten op zich dus niet "Passend te worden beoordeeld", zoals dat wel geldt voor "Habitatsoorten" zoals de gewone zeehond en waarvoor ook specifieke instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd. Op het moment dat er signalen zijn dat de toestand van typische soorten verslechtert, dient in de Passende Beoordeling wel te worden nagegaan in hoeverre dit (mede) het gevolg is of zou kunnen zijn van een verslechtering van de kwaliteit van het habitat als gevolg van de te beoordelen activiteit. In deze paragraaf wordt dit hieronder per systeem beoordeeld.

Volgens het Profieldocument¹⁰ komt het merendeel van de typische soorten voor **H1160** nog vrij algemeen in de **Oosterschelde** voor. De abundantie van sommige soorten is wel veranderd, waaronder die van platvissen en bodemdieren. Het zouter geworden milieu na de Deltawerken heeft geleid tot een toename van zuidelijke en Atlantische soorten, maar ook tot een afname van de kenmerkende estuariene brakwatersoorten, die zo goed als verdwenen zijn. Volgens het Profieldocument is de erosie van de platen als gevolg van de "zandhonger" is een belangrijke oorzaak voor de afname van de aantallen en biomassa van bodemdiersoorten zoals de kokkel. Daarmee nemen ook de foerageermogelijkheden van steltlopers af. Verwacht wordt dat de hoogte en het areaal droogvallende platen door erosie verder zal afnemen en mogelijk op termijn geheel zal verdwijnen. De achteruitgang van de platen lijkt daarbij niet te keren, om reden waarvan een behoudsopgave is geformuleerd in termen van het remmen daarvan. Het is op deze grond dat de huidige staat van instandhouding van het habitat als zeer ongunstig en ook het toekomstperspectief in het profieldocument als matig tot zeer ongunstig worden beoordeeld.

In de **Westerschelde** komt het merendeel van de typische soorten voor **H1130** nog in het habitat voor¹¹, maar ook hier is de abundantie van sommige soorten over de tijd veranderd.: In de tijd gezien is er nog steeds sprake van een grote dynamiek in soortensamenstelling (o.a. door de komst van exoten) in het Westerschelde estuarium zodat nog niet van stabilisatie gesproken kan worden. Indijking en baggeractiviteiten hebben geleid tot een verschuiving in het areaal van ondiepe platen naar diepere geulen en aan de andere kant een toename van de hogere (droge) delen. De ondiepe platen zijn daarbij juist de delen in het estuarium die het meest productief zijn en daarom van groot

¹⁰ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/profiel_habitatype_1160.pdf

¹¹ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/archief/profiel_habitatype_1130.pdf

belang zijn voor bodemdieren en daarvan afhankelijke vogelsoorten. De verwachting is dat herstelmaatregelen wel tot verbetering maar niet tot een gunstige staat van instandhouding zullen leiden. Het is op deze gronden dat de huidige staat van instandhouding van het habitat als zeer ongunstig en ook het toekomstperspectief in het profielfdocument als matig ongunstig wordt beoordeeld.

Met betrekking tot Habitattype **1110B** in de **Voordelta, Vlake van Raan** en de **Westerscheldemonding** zijn volgens het Profielfdocument¹² in de recente periode voor het merendeel van de typische soorten voor H1110B weinig grootschalige veranderingen opgetreden. Een uitzondering is een afname in juveniele vis en de opkomt van de Japanse Oesters. De huidige staat van instandhouding wordt daarom als gunstig beoordeeld. Onzekerheid over toekomstige ontwikkelingen met betrekking tot klimaatverandering, zeespiegelstijging en zandsuppleties, leiden tot een matig ongunstig beoordeeld toekomstperspectief.

Zowel voor H1160 (Oosterschelde) als voor H1130 (Westerschelde en Saeftinghe) geldt dat de onderliggende problematiek bij de ongunstige beoordeling van de huidige staat van instandhouding buiten de invloedssfeer van de mosselzaadvisserij ligt. Voor de Oosterschelde is dit gelegen in de erosie van platen door zandhonger, bij de Westerschelde en Saeftinghe door het verdwijnen van ondiepe platen door indijking en baggeractiviteiten. Bij H1110B is er momenteel sprake van een gunstige staat van instandhouding en geeft het profielfdocument van dit habitattype geen aanleiding aan te nemen dat mosselzaadvisserij een rol speelt in zorgen over het toekomstperspectief.

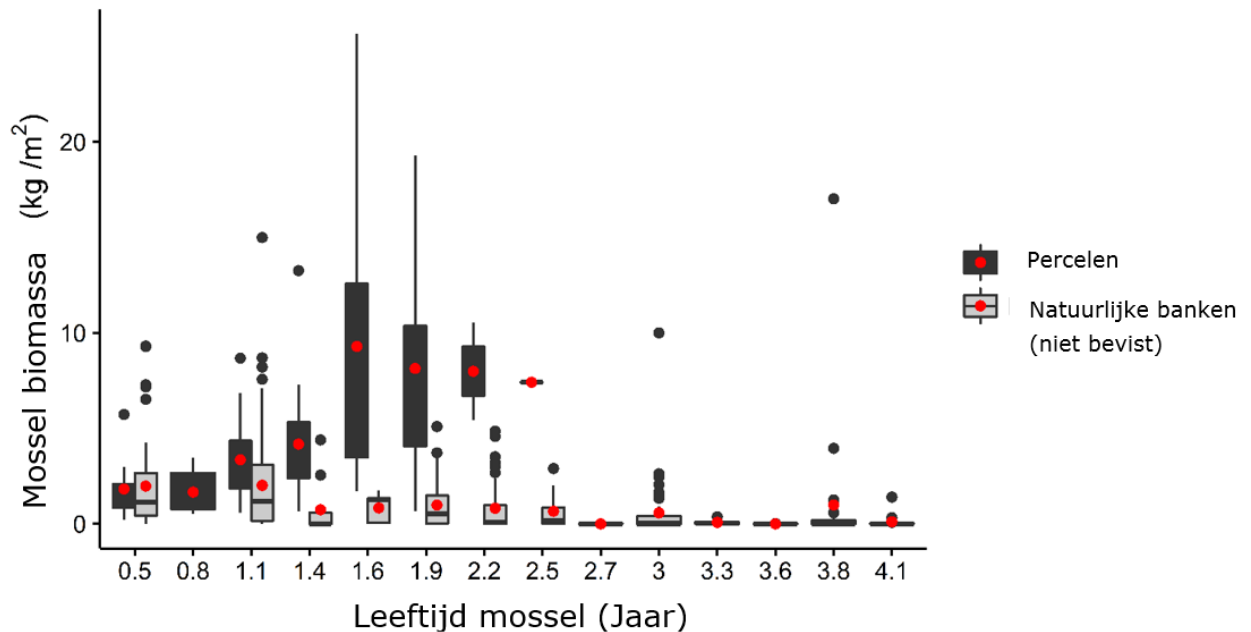
4.1.2 Dynamiek mosselbanken

Mosselen zijn biobouwers en door depositie en invang van sediment ontstaat onder mosselbanken een laag slib die over de tijd dikker wordt. In dit slib zullen de meeste soorten die initieel (voor vestiging van mosselen) onder de zich ontwikkelende mosselbank aanwezig waren verstikken of uitwijken. De op die manier ontstane bulten en ruggen van de mosselbank vormen weer nieuwe vestigingsplaatsen voor o.a. wormen in het slik en epi fauna op de mosselen, plus allerlei soorten die daar weer op af komen. Een nieuwe mosselbank vervangt dus het oorspronkelijke habitat. Door de visserij wordt de mosseldichtheid verlaagt (zie hieronder), maar er kan nog steeds een mosselbank met de daarbij behorende biodiversiteit ontstaan, tot de mosselbank ten slotte weer verdwenen is (door wegspoeling of predatie) en er weer herstel tot de oorspronkelijke en/of omliggende habitat ontstaat (Seed, 1976 ; Theisen, 1968).

Het PRODUS onderzoek heeft laten zien dat de overleving van natuurlijke sublitorale mosselbanken in de Waddenzee gering is (Smaal et al., 2013) en sublitorale mosselen worden in de regel niet oud (**Figuur 2**). Dit wordt vooral veroorzaakt door predatie van zeesterren en verlies van mosselen door stormen en stroming. Zeesterren kunnen in hoge concentraties op sublitorale mosselbanken voorkomen en kunnen deze banken in korte tijd vrijwel compleet laten verdwijnen. Zeesterren kunnen echter niet goed tegen lage zoutgehaltes, daarom vinden we de als stabiel geclassificeerde natuurlijke sublitorale mosselbanken vooral in de wat brakker gebieden van de Waddenzee (Capelle et al., 2017). Op litorale en ondiepe sublitorale locaties wordt de ontwikkeling van een zeesterrenpopulatie door vogelpredatie belemmerd (Agüera, 2015). Ook de veelvuldige waarnemingen tijdens laten zien dat bestanden vaak onder de sterren zitten en de eerder aanwezige mosselen dan vaak al of kort daarna verdwenen zijn. Deze 'top-down' controle van zeesterren op het natuurlijke mosselbestand is ook in de Zeeuwse delta van groot belang voor het overleven van mosselzaadbanken (Agüera et al., 2015). Door de afwezigheid van estuariene dynamiek is de invloed van zoet water beperkt, zijn de mosselbanken op locaties met hoge en stabiele saliniteit instabiel en is de levensverwachting kort. Een uitzondering zijn locaties waar wél een zoetwaterflux van betekenis optreedt, zoals in de Westerschelde en Haringvlietmond. Deze locaties kunnen echter bij veel zoetwater afvoer zodanig verzoeten dat ook de mosselen dit niet overleven, zoals dat in de Haringvlietmond is waargenomen (van Stralen, 2009a). In de Westerschelde kwamen vroeger periodiek sublitorale mosselbanken voor (van Stralen, 1995), maar worden al deze vele decennia niet meer aangetroffen. Mogelijk zijn een toename in dynamiek door indijking en voortdurende baggerwerkzaamheden hier sturend en belemmert dit de terugkeer

¹² https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/habitattypen/profiel_habitatype_1110_2014.pdf

van mosselbanken in de Westerschelde (van Stralen, 1995 ; AquaSense, 2004 ; Craeymeersch et al., 2008).



Figuur 2 geaccumuleerde mosselbiomassa op percelen en wilde mosselbanken in de Waddenzee, voor mosselen van verschillende leeftijden. De spreiding binnen de leeftijden weerspiegelt de ruimtelijke variatie in biomassa. Mosselen op kweekpercelen worden na het bereiken van consumptieformaat geogost waardoor er na 2.5 jaar geen biomassa meer is op kweekpercelen. Afname van biomassa op wilde banken vond plaats door natuurlijke processen. Zie verder Capelle et al. (2017).

Het mosselzaad houdt elkaar vast met byssusdraden en vormt zo bovenop het slib een mat van mosselen. De ophoping van slib maakt de mosselbank op termijn instabiel, omdat hechting met het sediment ontbreekt, de bank steeds meer boven de omgeving gaat uitsteken en slib gemakkelijk wegspoelt bij een storm en/of hoge stroomsnelheden. De overlevingskansen van mosselen op kweekpercelen is groter omdat de mosselkweker de bestanden onderhoudt: o.a. door zeesterren te verwijderen, de mosselen in de winter te verplaatsen naar stabiele percelen en het slib van de percelen te verwijderen nadat de mosselen zijn opgevist. (Capelle et al., 2017). De kweek van mosselen, inclusief het gebruik van MZIs heeft hierdoor gedurende 2004-2012 geleid tot gemiddeld 1.27 keer zoveel mosselen in de westelijke Waddenzee dan in een situatie zonder kweek, ondanks de oogst en afvoer van mosselen naar de Oosterschelde (Wijsman et al., 2014).

Wanneer er op een zaadbank wordt gevestigd blijft er altijd een substantiële hoeveelheid mosselzaad achter. De reden daarvoor is dat er een minimale dichtheid nodig is voor een nog lonende visserij en omdat er met een grofmazig net wordt gevestigd (maaswijdte ca. 8 cm) waar losliggend zaad gemakkelijk doorheen spoelt. Vanwege dit laatste beperkt de zaadvissers zich in het algemeen tot enkele dagen per week; hierdoor krijgt het losgeraakte zaad de gelegenheid om weer trossen te vormen. Maar zelfs dan blijft in de praktijk zo veel mosselzaad achter, dat (voor zover dit zaad de winter overleeft) in het voorjaar opnieuw op mosselzaad kan worden gevestigd. Er blijft dan opnieuw nog voldoende zaad achter, waaruit zich (afhankelijk van verdere bevissing) nog banken halfwas en vervolgens meerjarige mosselen kunnen ontwikkelen (zie kader met citaat uit PRODUS onderzoek).

Vergelijkend onderzoek vakken open en gesloten voor visserij; citaat uit: Van Stralen et al. (2013)

“Zoals te verwachten leidt visserij tot een verlaging van het mosselbestand. Over de beviste PRODUS-locaties tezamen ligt de langjarig gemiddelde biomassa ongeveer de helft lager dan op de vakken waar niet is gevist. Het areaal met mosselen (percentage van de vakken) in dichtheden van ten minste 150 g/m² (grens lonende visserij) neemt nauwelijks af (-10%). Dit hangt samen met het gegeven dat er na de visserij altijd mosselen achterblijven. Het areaal met mosselen in dichtheden boven 1 of 2 kg/m² ligt met visserij jaargemiddeld resp. 40% en 60% lager dan in een situatie waarin niet wordt gevist. Het onttrekken van biomassa door visserij leidt dus vooral tot een verlaging van de dichtheden in de banken en niet zo zeer tot het verdwijnen daarvan.”

Visserij reduceert dus niet zozeer het areaal van mosselbanken, maar dunt deze uit. Het PRODUS-onderzoek laat vervolgens zien dat de door visserij veroorzaakte afname in mosseldichtheden binnen enkele jaren vervaagt en – voor zover de bank niet om andere redenen is verdwenen – de mosseldichtheden in beviste en onbeviste delen weer vergelijkbaar zijn (Van Stralen et al. 2013).

4.1.3 Biodiversiteit

Mosselbanken leveren belangrijke diensten voor het ecosysteem. Ze bieden voedsel en beschutting aan tal van flora en fauna-soorten en worden daarmee gezien als ‘hotspots’ van biodiversiteit (Buschbaum et al., 2009). Een mosselzaadbank levert in eerste instantie vooral voedsel (in de vorm van mosselen). Naarmate de bank ouder wordt neemt de predatie op de mosselen (= rol als voedselbron in de vorm van mosselen) af en neemt de biodiversiteit van geassocieerde soorten (en dus ook andere vormen van voedsel) toe (Dankers & Koelemij, 1989). De beoordeling van effecten van mosselzaadvisserij op deze diensten richt zich dus *in de eerste plaats* op de effecten van kwalificerende soorten die jonge mosselen consumeren (dit is verder uitgewerkt in **par 4.2.2**) en *in de tweede plaats* op de kans voor het ontstaan van oudere mosselbanken.

In de Waddenzee heeft het PRODUS onderzoek (2006 – 2012) veel inzicht verschaft in de verschillende diensten die mosselen voor het ecosysteem en voor de mens leveren, waaronder het effect van mosselvisserij en mosselkweek op biodiversiteit. Vergelijkend onderzoek tussen sublitorale percelen en sublitorale natuurlijke mosselbanken in de Waddenzee laat zien dat ook percelen een hoge biodiversiteit hebben, die niet minder rijk aan soorten is dan bij natuurlijke sublitorale banken (Drent & Dekker, 2013). Het op percelen veilig stellen van mosselen afkomstig van locaties waar deze anders zullen verdwijnen zal dus over het geheel genomen een positief effect hebben op de biodiversiteit van de (gecombineerde) systemen.

4.1.4 Effecten van mosselzaadvisserij op stikstofemissies (PAS)

Voor de berekening van de effecten van stikstof op de instandhoudingsdoelen is met ingang van 1 juli 2015 de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) in werking getreden. In deze regeling is de Aerius Calculator¹³ bedoeld als rekeninstrument om de hoogte van de extra stikstofemissie en -depositie te bepalen wanneer sprake is van wijziging of uitbreiding van de activiteit. Een deel van de depositieruimte is bestemd voor vergunningsvrije activiteiten. Ten eerste omdat deze geen toestemming nodig hebben, denk bijvoorbeeld aan de groei van het wegverkeer. Ten tweede zijn er activiteiten die een relatief beperkte impact hebben op een Natura 2000 gebied. Vooralsnog is het voornemen hiervoor in relatie tot de Wnb-vergunningplicht een grenswaarde te hanteren van maximaal 1 mol stikstofdepositie per hectare per jaar (Ministerie van LNV, 2015). Dat geldt zowel voor gebied 122 “Westerschelde en Saeftinghe” (Ministerie van LNV, 2017b), als voor 118 “Oosterschelde” (Ministerie van LNV, 2017a). Voor de “Voordelta” (113) blijkt de berekende stikstofdepositie door menselijke activiteiten in de huidige situatie onder de geldende depositienormen te liggen. Voor de

¹³ <https://calculator.aerius.nl/calculator/>

“Vlakte van de Raan” (163) geldt dat er geen stikstofgevoelig soorten en habitats aanwezig zijn¹⁴. Aangezien stikstofdepositie geen knelpunt is binnen de Vlakte van de Raan en de Voordelta, zijn daarop gerichte specifieke maatregelen –inclusief een berekening van effecten- voor dit gebied nu niet nodig¹⁵. De vraag die voorligt en voor de Westerschelde en Oosterschelde getoetst moet worden, is hoe waarschijnlijk het is dat de mosselzaadvisserij leidt een hogere depositiewaarde dan de grenswaarde 1 mol/ha/jaar op de stikstof gevoelige soorten en habitats. Hieraan voorafgaand geldt de afweging dat het waarschijnlijk is dat deze mosselzaadvisserij niet is meegenomen in de binnen de PAS meegenomen al bestaande achtergronddepositie en dus een separate PAS-beoordeling aan de orde is. Bij het uitvoeren van deze beoordeling zijn een aantal stappen gevolgd.

1. *Inschatting scheepsbewegingen bij gemiddelde visserij.* De berekening van het aantal scheepsbewegingen bij een gemiddelde visserij is voorgerekend in **Bijlage III**. De uitkomst van deze schatting is dat er (in de Waddenzee in het najaar) voor 1 miljoen kg zaad 61 visuren nodig zijn.
2. *Inschatting visserij inspanning Oosterschelde en Waddenzee op basis van historische data.* Sinds 2000 is er 5 maal gevist in de Oosterschelde en 1 maal in de Westerschelde. Bij deze visserij is in de Oosterschelde gemiddeld 4.88 Mkg (max 13.5 Mkg) mosselzaad (per visjaar) gevist en in de Westerschelde eenmalig 6.7 Mkg. Dit vertaalt zich naar een visserij inspanning (van alle vissende schepen samen) van gemiddeld 298 uur voor de Oosterschelde (met een maximale inspanning van 824 uur) en 409 uur voor de Westerschelde.
3. *Inschatten maximale stikstofdepositie.* Om eventuele schaal- en locatie-effecten zoveel mogelijk uit te sluiten, is met de ARIUS calculator een simulatie uitgevoerd waarbij op locaties waar in het verleden mosselzaad aanwezig was 1000 vaarbewegingen van (2.5 mijl \approx 1 uur) gesimuleerd. Bij de berekening zijn de aanwijzingen uit de handleiding gevolgd. Het resultaat is een forse overschatting, niet alleen vanwege de relatief hoge inspanning (van 1000 uur), maar ook omdat de vaarbewegingen op 1 locatie geprojecteerd zijn, in de praktijk zal de visserij over verschillende locaties waar mosselzaad ligt verspreid zijn. Uit de resultaten (**Bijlage IV**) blijkt dat zelfs bij deze substantiële overschatting geen effecten optreden die leiden tot een depositie van meer dan 0.2 mol/ha/jaar. Voor het Oostgat in de Westerschelde zijn de resultaten zelfs verwaarloosbaar. Bij bronnen met betrekking tot vaarwegen wordt de depositiebijdrage beoordeeld op hexagonen binnen N2000-gebieden, wanneer deze hexagonen zich bevinden binnen een afstand van 5 km vanaf de vaarweg (Ministerie van LNV, 2015).

Bovenstaande berekening toont aan dat zelfs bij een enorme inflatie van visserijactiviteiten op de locaties waar (op basis van historische aanwezigheid) mosselzaad verwacht kan worden de stikstofdepositie nog niet in de buurt komt van de grenswaarde, waarmee dus overtuigend aangetoond wordt dat er door deze activiteit redelijkerwijs geen overschrijding te verwachten valt.

4.1.5 Effecten van mosselvisserij op substraatdynamiek

Tijdens de mosselvisserij wordt door een kotter met maximaal 4 korren gevist waarbij de mosselen in de kor terecht komen. Bij de visserij wordt meestal met een snelheid van maximaal dan 2.5 mijl/uur gevaren. Sediment, klein materiaal maar ook losse mosselen vallen door de mazen van de kor weer terug op de bodem. De achtergebleven mosselen clusteren weer samen waardoor er een mosselbank in een lagere dichtheid ontstaat na de visserij. Bij de visserij wordt de bovenste sedimentlaag van de bodem geschraapt. Dit leidt lokaal tot vertroebeling van het water. Uit een recente studie naar effecten van mossel(zaad)visserij op vertroebeling komt naar voren dat de mosselzaadvisserij hierop een zeer lokaal en slechts een kortdurend meetbaar effect lijkt te sorteren (Jansen & Capelle, 2018). Het omgewoelde en uitgespoelde sediment slaat snel neer (binnen enkele tientallen tot honderden meters), waardoor de sedimentpluim beperkt is tot de directe omgeving van waar de visserijactiviteiten plaatsvinden.

¹⁴ <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzee-natura-2000/gebieden/vlakte-raan/@168139/natura-2000-vlakte/>

¹⁵ <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzee-natura-2000/gebieden/voordelta/@168173/natura-2000-1/>

4.1.6 Beoordeling

Op grond van het voorgaande is een negatief effect van de beoogde visserij op de natuurwaarden van H1160, H1130 en H1110B en op de overige flora en fauna en daaraan gekoppelde biodiversiteit niet aannemelijk. Er is daarmee geen reden om aan te nemen dat de beoogde activiteit zal leiden tot een aantasting van de relevante kenmerken van H1160, H1130 en H1110B in N2000 gebieden: "Oosterschelde", "Westerschelde en Saeftinghe", "Vlakte van de Raan" en "Voordelta".

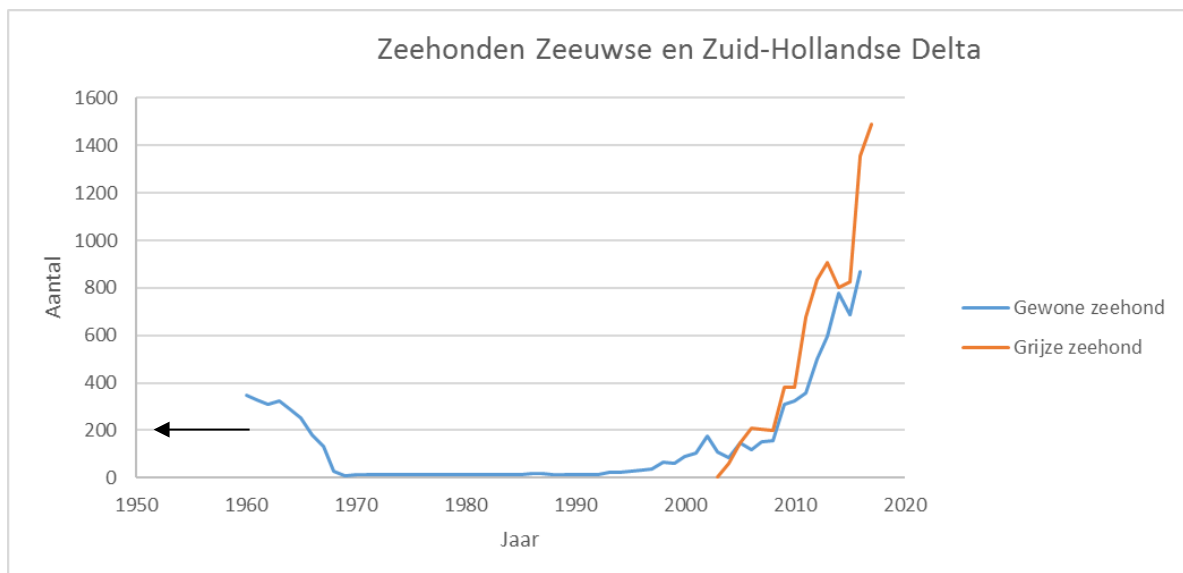
4.2 Effecten van mosselvisserij op verstoring en voedselbeschikbaarheid habitatsoorten en vogelrichtlijnsoorten

Instandhoudingsdoelstellingen van voor de Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta relevante habitats en soorten die in deze paragraaf behandeld worden, zijn opgesomd in **Bijlage V**.

4.2.1 Habitatsoorten

4.2.1.1 Gewone Zeehond (*H1365*) en Grijze Zeehond (*H1364*)

Er komen twee soorten zeehonden voor in het Deltagebied. De gewone zeehond (*Phoca vitulina*) en de grijze zeehond (*Halichoerus grypus*). Voor de gewone zeehond is een regiodoelstelling voor verbetering van de kwaliteit van het leefgebied geformuleerd: er wordt gestreefd naar een populatieomvang van 200 individuen in de Deltawateren (verspreid over Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta). De grijze zeehond is als habitatsoort aangewezen voor alle deltawateren en heeft een behoudsdoelstelling. De gewone zeehond was zo goed als verdwenen uit het Delta gebied tussen 1970 en 2000 en de grijze zeehond kwam al sinds de middeleeuwen niet meer voor in de zuidwestelijke delta. Beide soorten laten echter vanaf de jaren '90 een sterke toename zien (**Figuur 3**). De gewone zeehond werpt in mei-juli haar pups in het Delta gebied, de grijze zeehond gebruikt de Delta vooral als rust en foerageergebied (Brasseur, 2018). De pups van de gewone zeehond kunnen al meteen zwemmen en worden gemiddeld 21 dagen lang gezoogd (Brasseur, 2018). Pups van grijze zeehonden kunnen niet meteen zwemmen en getijdeplaten zijn om die reden ook niet geschikt voor grijze zeehonden om jongen te werpen.



Figuur 3 Ontwikkeling zeehonden populatie (gewone zeehond en grijze zeehond) in de Zeeuwse en Zuid-Hollandse Delta; bron: Wageningen Marine Research; Delta Projectmanagement in opdracht van RWS/Provincie Zeeland (<http://www.clo.nl/en/node/26994>). De regiodoelstelling voor de gewone zeehond is 200 dieren (zwarte pijl).

De staat van instandhouding van de gewone zeehond wordt als gunstig beoordeeld. De staat van instandhouding van de grijze zeehond wordt als matig ongunstig beoordeeld. Waarbij het knelpunt bestaat uit het lage aanbod van geschikte (storingsvrije) plaatsen om in de winter de jongen te kunnen werpen en zogen. De populatie van de gewone zeehond is in omvang toegenomen en vooral het aantal pups in Westerschelde en Oosterschelde vertoont in de periode 2008/2009-2011/2012 een sterke toename. Het aandeel van gewone zeehondenpups in de Deltawateren (Voordelta, Westerschelde en Oosterschelde) was van 2010-2013 gelijk aan wat je zou verwachten bij een stabiele populatie: circa 9% van de totale populatie. Nog steeds nemen de aantallen gewone zeehonden gestaag toe in de gehele Delta (Oosterschelde, Westerschelde, Voordelta en Grevelingen) en ook het aantal pups in Ooster- en Westerschelde neemt toe (Fijn et al, 2013).

De grijze zeehond heeft zich sinds het begin van deze eeuw gevestigd in het Deltagebied, waar nu circa veertienhonderd exemplaren voorkomen, voornamelijk in Voordelta (Figuur 3). In de Voordelta en langs de Hollandse kust worden soms pups gezien, waarvan de herkomst niet zeker is¹⁶.

Invloed van mosselzaadvisserij op de instandhoudingsdoelstellingen van de gewone zeehond en de grijze zeehond kan bestaan uit:

1. Bijvangst van zeehonden

De lage snelheid bij het vissen en de grootte van de mosselkorren geven zeehonden voldoende tijd en gelegenheid om de korren te ontwijken. Bijvangst van zeehonden is dan ook nooit waargenomen bij de mosselvisserij.

2. Onttrekking van voedsel

De mosselvisserij is ingericht voor de visserij op mosselen. Bijvangst van vis is zeer gering omdat ook vis de korren gemakkelijk kan ontwijken en de mosselvisserij heeft derhalve geen merkbare invloed op de voedselbeschikbaarheid voor zeehonden.

3. Verstoring

Met het instellen van de rustgebieden in het Beheerplan Voordelta zijn de belangrijke ligplaatsen voor zeehonden in de Voordelta gevrijwaard van verstoringende activiteiten. Bij instelling van de rustgebieden is uitgegaan van een maximale verstoringafstand van 1200 m, welke optreedt bij bepaalde vormen van recreatie. Aangezien binnen de rustgebieden niet op schelpdieren mag worden gevestigd, is verstoring van zeehonden daar door mosselzaadvisserij op voorhand uitgesloten.

Ten aanzien van de verstoring van zeehonden wordt sinds de jaren '90 een afstand van 1500 meter voor de Waddenzee en 1200 meter voor de Zeeuwse Deltawateren aangehouden. Deze afstanden dateren uit de tijd dat het erg slecht ging met de populaties zeehonden als gevolg van pesticiden en zijn de resultante van de grote mate van voorzorg, die toentertijd gold bij het beschermen van de nog aanwezige dieren en waarbij toen de meest verstoringende vorm van menselijke activiteiten richtinggevend is geweest. Het gaat inmiddels veel beter met de zeehondenpopulaties (**Figuur 3**) en inmiddels is ook veel meer specifieke kennis beschikbaar over de verstoringafstanden bij de verschillende vormen van verstoring. Een voorbeeld van deze informatie is opgenomen in **Bijlage VI** (Bouma et al., 2010), waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen lichte verstoring, wat resulteert in een alerte reactie: 'kop op' en zwaardere verstoring, waarbij de zeehond het water in gaat ('te water'). Bij de mosselzaadvisserij bestaan de verstoringbronnen bij de visserij uit langzaam langsvarende mosselkotters en langs een vaarroute sneller varende mosselkotters. Uit recente studies (op Middelpaalt (WS), Hooge platen (WS) en Roggenplaat (OS)) blijkt het effect van deze bron op verstoring van zeehonden gering te zijn. In deze studies, waarbij specifiek gekeken is naar het effect van vaarbewegingen, blijkt dat vaartuigen tot op een afstand van 200-300 meter tot geen reactie leiden bij de rustende zeehonden (Dekker, 2016 ; Didden et al., 2012). Dit komt overeen met de informatie uit **Bijlage VI**, waaruit het beeld naar voren komt dat passerende schepen (Kotters) alert-reacties veroorzaken bij een afstand minder dan 200 m en te water reacties bij een afstand van 30-50 meter. Realistische verstoringafstanden liggen dus fors lager dan eerder genoemde generieke voorzorgwaarden van 1200 m en 1500 m. Hierbij speelt ook mee dat zeehonden snel wennen aan de aanwezigheid van antropogene activiteiten. Relevante verstoringafstanden hangen direct samen met

¹⁶ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soort_H1364_2014.pdf

de aard van de activiteit, waarbij bijvoorbeeld snelle, luidruchtige watersport een meer verstoring effect heeft dan langzaam voorbij varende schepen (Wijsman & Goudswaard, 2015).

Ook in de passende beoordeling voor mosselzaadvisserij in de Oosterschelde 2009 (van Stralen, 2009b) en voor de visserij met vaste vistuigen in de Oosterschelde (Wijsman & Goudswaard, 2015) is reeds besproken dat verstoring door aanwezigheid van vissende schepen beperkt is tot afstanden in de orde van enkele honderden meters, en dat de reactie van de zeehonden hierbij vooral bestaat uit het oprichten van de kop en nog niet tot het te water gaan van de zeehonden.

Samengevat laten bovenstaande studies zien dat de relevante verstoringafstanden in relatie tot zeehonden ligt tussen 150 m en 500 m en dat deze afstanden gegeven de omstandigheden (bijvoorbeeld: al dan niet zogende dieren, plaats in relatie tot gewinning) kunnen variëren. Zoals eerder (in **Hoofdstuk 2**) aangegeven wordt in de vergunningaanvraag uitgegaan van een relevante verstoringafstand van 500 meter tot groepen rustende zeehonden, waarbij binnen deze afstand niet wordt gevestigd. Daarmee zijn significante effecten op zeehonden via verstoring op voorhand onwaarschijnlijk. Het verleden laat zien dat de zaadvisserij in het algemeen op grotere afstanden was gesitueerd, waarbij het de verwachting is dat dat ook in de toekomst zo zal zijn. In voorkomende gevallen dat het wenselijk is op een kortere afstand dan 500 m te vissen, zal dit t.z.t. nader moeten worden beoordeeld en aanvullend moeten worden vergund, want dit is geen onderdeel van de huidige vergunningaanvraag. Het is overigens onwaarschijnlijk dat de instandhoudingsdoelstellingen door de zaadvisserij in gevaar zullen komen, aangezien de huidige populatie gewone zeehonden (ca 800 dieren) een factor 4 hoger is dan de regiodoelstelling van 200.

4.2.1.2 Bruinvis (H1351)

Sinds ongeveer 1990 neemt het aantal waarnemingen van bruinvissen in Nederland toe¹⁷. In het profieldocument wordt de status van de bruinvis als matig ongunstig beoordeeld, met als reden zorgen over sterfte van bruinvissen in visnetten. Invloed van mosselzaadvisserij op de instandhoudingsdoelstellingen van de bruinvis kan bestaan uit: bijvangst van bruinvissen, onttrekking van voedsel en verstoring. Hierbij kan conform de gevolgde redenering als voor de zeehond (**par 4.2.1.1**) gesteld worden dat door de aard van de activiteit bijvangst niet voorkomt en voedselonttrekking niet van betekenis is. Gegeven dat verstoring als factor niet meegenomen in de beoordeling van de landelijke staat van instandhouding van de bruinvis en dat mosselzaadvisserij in tijd en ruimte zeer beperkt is, vormt de visserij geen wezenlijke bron van verstoring. Significante effecten van mosselzaadvisserij op de instandhoudingsdoelstellingen van de bruinvis zijn daarom zeer onwaarschijnlijk.

4.2.1.3 Zeeprik (H1095), Rivierprik (1099), Fint (1103) en Elft (1102)

Het is denkbaar dat soorten als Prikken, Fint en Elft meegevangen zouden kunnen worden tijdens de mosselzaadvisserij. In de praktijk gebeurt dat niet. De vissnelheid is laag, de korren zijn relatief klein en primair ingericht om mosselen mee te vangen. Bij de mosselzaadvisserij treedt dan ook nauwelijks bijvangst op en het merendeel van deze bijvangst bestaat uit soorten die met mosselbanken geassocieerd zijn, zoals zeesterren en strandkrabben. Vissoorten als de Rivierprik, de Zeeprik, de Elft en de Fint kunnen het vistuig gemakkelijk ontwijken of ontsnappen door de grote mazen. Elft en Fint zijn daarbij beide jagers die leven in de waterkolom. Mosselvisserij vindt op de bodem plaats. Mocht de situatie zich al voordoen dat deze soorten geconfronteerd worden met vissende mosselkotters, zullen ze de tuigen zonder problemen kunnen ontwijken.

De Rivierprik en Zeeprik kunnen wel op de bodem aangetroffen worden, maar mochten deze paling-vormige vissen in de kor terecht komen, dan kunnen ze ook weer gemakkelijk door de mazen heen ontsnappen. Dat de vissen in hun voedselaanbod (het zijn voornamelijk viseters) of migratiegedrag nadelig worden beïnvloed, is eveneens niet te verwachten. Daarbij voert de slechte staat van instandhouding van deze soorten terug op vervuilde (zoet)waterbodems, migratiebarrières en

¹⁷ <http://home.planet.nl/~camphuys/Bruinvis.html>

veranderingen in de morfologie van het estuarium door baggeren (Westerschelde) of Deltawerken¹⁸. De knelpunten voor deze soorten ligt daarmee buiten de reikwijdte van effecten van mosselvisserij.

4.2.2 Vogelrichtlijnsoorten

4.2.2.1 Viseters

Ten aanzien van visetende vogelsoorten zijn de volgende mogelijke effecten van de mosselzaadvisserij van belang:

1. *Effecten op het voedselaanbod*

Voor het voedselaanbod is al eerder onderbouwd dat de bijvangst van vis tijdens de mosselzaadvisserij niet van betekenis is. Voor aan mosselbanken geassocieerde vissoorten is aangegeven dat de banken als gevolg van visserij niet verdwijnen maar slechts tijdelijk in dichtheid worden verlaagd. Daarbij gelet op het van nature sporadisch voorkomen van deze banken is ook via deze weg een effect van de visserij op het voedselaanbod onwaarschijnlijk. Daarnaast speelt mee dat in de Oosterschelde door aanwezigheid van kweekpercelen het mosselhabitat, en daarmee ook van prooivissen die van dit habitat gebruik maken groter is dan dit zonder mosselkweek zou zijn geweest.

2. *Optreden van vertroebeling aangezien het zichtjagers betreft*

Voorals Sterns kunnen gevoelig zijn voor effecten van vertroebeling tijdens de broedperiode, zie bijvoorbeeld: Baptist and Leopold (2007). Ten aanzien van vertroebeling is het hierbij van belang dat effecten maar een klein gebiedsoppervlak beslaan (in de orde grootte van tiental-honderdtal meters) en dat deze effecten van zeer tijdelijke aard zijn. De vogels kunnen daarom tijdens de visserij uitwijken naar gebieden in de naaste omgeving. De schaal waarop vertroebeling verwacht kan worden, op basis van Jansen and Capelle (2018) is veel kleiner dan het natuurlijke foerageerbereik (orde grootte kilometers) van de verschillende soorten Sterns tijdens de broedperiode (Brenninkmeijer et al., 2002 ; Baptist & Leopold, 2007). Ook op dat vlak zijn significante effecten daarom niet waarschijnlijk.

3. *Verstoring*

Gezien de grote variatie in verstoringafstanden van visetende vogels wordt op dit aspect hierna per soort verder ingegaan.

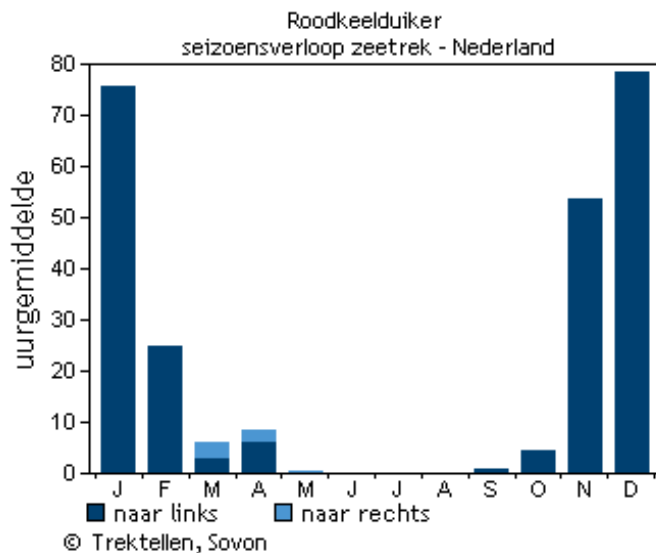
Roodkeelduiker (A001) in de Voordelta

Deze soort is aangewezen voor het N2000 gebied Voordelta.

De staat van instandhouding voor Roodkeelduiker is matig ongunstig. Hoewel de verspreiding, populatie en leefgebied in Nederland als gunstig worden beoordeeld, vindt er een afname plaats in andere Europese landen¹⁹. De Roodkeelduiker is een typische wintergast die vooral voorkomt in de Voordelta van november tot en met april, met de piek in december-januari (**Figuur 4**). De roodkeelduiker is gevoelig voor verstoring. Er zijn verstoringafstanden door gemotoriseerde vaartuigen tot 4 km gerapporteerd (Verdaat, 2006). Speciaal voor de Roodkeelduiker zijn hiervoor in de Voordelta rustgebieden ingesteld. Mosselzaadvisserij in het Brouwershavense Gat en de geul onder de Middelpaalt is tussen 1 november en 1 april niet toegestaan en is daarmee geen bron van betekenis voor verstoring van de roodkeelduiker.

¹⁸ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/Profiel_soort_H1102.pdf;
https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/profiel_soort_h1103.pdf;
https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/profiel_soort_h1099.pdf;
https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/soorten/profiel_soort_h1095.pdf

¹⁹ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/vogels/Profiel_vogel_A001.pdf



Figuur 4 seizoen verloop Roodkeelduiker (bron: SOVON: Deze grafiek is gebaseerd op systematische waarnemingen van trekkende vogels, weergegeven is het gemiddeld aantal per maand in de laatste vijf seizoenen, met onderscheid naar vogels die zuidwaarts (links) en noordwaarts (rechts) vlogen.)

Aalscholver (A017) en Fuut (A005)

Aalscholvers zijn vooral gevoelig voor verstoring als ze rusten (veren drogen) op zandplaten of op boven het water uitstekende structuren (Santoul et al., 2004). Om verstoring voor aalscholvers te voorkomen dient daarom in de praktijk voldoende afstand tot zandplaten gehouden te worden, rekening houdend met de verstoringafstand voor rustende aalscholvers. Voor het inschatten van de verstoringafstanden is gebruikt gemaakt van Livezey et al. (2016). In deze recente studie zijn gemiddelde vluchtafstanden per vogelsoort en per activiteit nader geanalyseerd. De database is gebaseerd op meer dan 36.000 methodisch verzamelde waarnemingen (in het veld bepaalde vluchtafstanden) verdeeld over 650 vogelsoorten en vervolgens geaggregeerd per soortgroep. Per soortgroep heeft Livezey et al. (2016) middels een statistische analyse voor onder andere gemotoriseerde vaartuigen de *minimum approach distances (MAD)* bepaald. Voor de soortengroep waartoe ook de aalscholver behoort, is een *MAD* berekend van 91.2 meter. Als algemene voorwaarde om door beoogde activiteit verstoring te voorkomen wordt daarom uitgegaan van een minimale afstand tussen visserij en groepen rustende aalscholvers van 150 m (zie ook **par 2.1**). Hiermee is de kans op verstoring geminimaliseerd.

Verstoring van futen door vaartuigen is waargenomen tussen 10 en 300 meter (Krijgsveld & Smits, 2008 ; Livezey et al., 2016). De grote range laat zien dat er bij futen vaak gewenning optreedt. Futen foerageren ook in havens en in drukbevaren wateren. De hoogste dichtheden futen foerageren in de winter op rustig water in het Grevelingenmeer en Veerse Meer. Bij aanhoudende vorst trekken ze wat meer naar open zee²⁰. Buiten de winter foerageren en broeden futen vooral binnendijs. In de zaadvisgebieden worden daarom geen hoge dichtheden verwacht. Daarbij zijn futen niet gebonden aan gebieden met mosselzaad en kunnen ze gemakkelijk uitwijken. Significante effecten van mosselzaadvisserij door verstoring van futen zijn door de zaadvisperiode, die niet in de winter plaats vindt en de dichtheid en mobiliteit van futen niet aannemelijk.

Kuifduiker (A007), Dodaars (A004) en Middelste zaagbek (A069)

Kuifduiker, dodaars en middelste zaagbek zijn niet aangemerkt als gevoelig voor verstoring door geluid, trilling en/of optische verstoring door 'Beroepsvisserij kust en zee'²¹. Significante effecten van mosselzaadvisserij op verstoring van deze soorten zijn daarom bij voorbaat uitgesloten.

²⁰ <https://www.sovon.nl/nl/soort/90>

²¹ <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicator.aspx?subj=effectenmatrix>

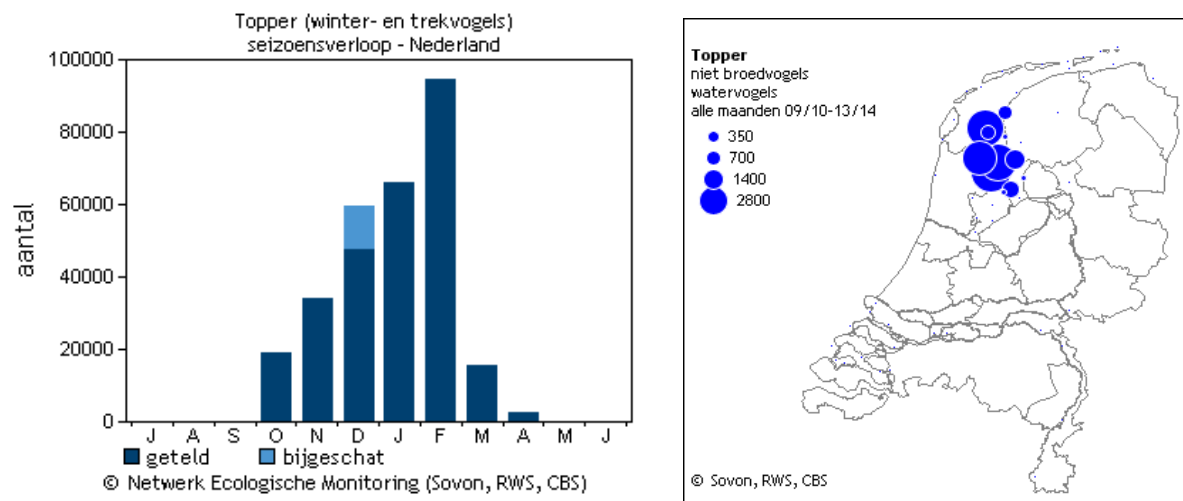
4.2.2.2 Schelpdieretende eenden in de Voordelta

In de vroegste stadia van het ontstaan van een sublitorale mosselzaadbank zijn de mosselen nog klein en dienen ze als voedsel voor vissen en garnalen (van der Veer et al., 1998). Hiermee leveren mosselbanken een positieve (secondaire) bijdrage aan viseters in het systeem. Ten tijde van de visserij zijn de mosselen echter te groot voor vissen en garnalen en worden ze vooral gegeten door krabben, zeesterren en schelpdieretende eenden. Het is bij voorbaat onwaarschijnlijk dat voedselonttrekking door de visserij een significante rol speelt in de instandhouding van schelpdieretende eenden in de Voordelta. Mosselzaad valt hiervoor te sporadisch en meerjarige banken die hieruit ontstaan zijn zeer schaars en kunnen daarom nooit als bepalende voedselbron dienen. Mosselen kunnen onder bepaalde omstandigheden wél een aanvullende voedselbron zijn en worden hieronder per soort vanuit dat oogpunt beoordeeld.

Topper (A062), Eider (A063) en Zwarte Zee-eend (A065)

Deze soorten zijn aangewezen voor alleen het N2000 gebied Voordelta.

De topper is een wintergast die in kleine aantallen vooral in de Haringvlietmond aangetroffen wordt (**Figuur 5**). In de jaren 90 werden toppers in redelijke tot grote aantallen geteld in de Voordelta, tegenwoordig zijn deze eenden bijna verdwenen en worden er nog slechts een aantal tot enkel tientallen per jaar geteld (Lilipaly et al., 2017). De oorzaak wordt gezocht in gebrek aan voldoende kwaliteit van het leefgebied (voldoende voedsel in combinatie met rust), vooral in Haringvlietmond waar de topper zich ophoudt²². Over de voedselvoorkeur van de topper is niet zo heel veel bekend. Een recente studie uit de Waddenzee laat zien dat de topper zich vooral ophoudt in gebieden met kleine strandgapers (*Mya arenaria*) en gebieden met grotere mosselen en kokkels mijdt (Cervenci & Alvarez Fernandez, 2012). Mede gezien het incidentele karakter van aanwezigheid van mosselbanken is het niet waarschijnlijk dat mosselen in de Voordelta een relevante rol spelen in de afname van of in voedselvoorziening voor de topper. Als mosselen mogelijk een rol spelen als voedsel in de Voordelta zal dit uitsluitend 0-jarig mosselzaad zijn. Dit blijft ook na visserij in voldoende mate beschikbaar (zie ook **paragraaf 2.1** en **4.1.2**). Toppers kunnen namelijk geen grote schelpdieren doorslikken en het is gedocumenteerd dat prooien geselecteerd worden in de range van 7-30 mm (Stempniewicz & Meissner, 1999 ; De Leeuw, 1999). Mosselzaad dat de eerste winter overleeft, zal in de winter daarna te groot zijn om als voedsel voor de topper te dienen. Hiermee zijn nadelige gevolgen van de mosselzaadvisserij op de voedselvoorziening van toppers verwaarloosbaar.

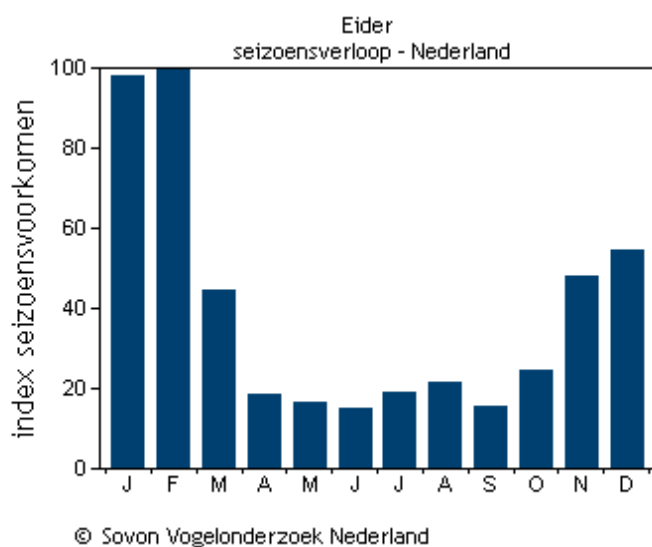


Figuur 5 Seizoensverloop en verspreiding van de topper in Nederland (bron: SOVON)

Toppers zijn gevoelig voor optische verstoring maar gezien het voorkomen in het seizoen, zie **Bijlage VII**, (in de winter vindt geen mosselzaadvisserij plaats) en mede gezien de huidige verspreiding (**Figuur 5**) is de kans dat de mosselzaadvisserij een negatief effect zou hebben op de populatie toppers in de Deltawateren te verwaarlozen.

²² <https://www.noordzeeloket.nl/beleid/noordzee-natura-2000/gebieden/voordelta/@168173/natura-2000-1/>

In de Voordelta overwinteren tot enkele duizenden trekkende **eidereenden**. Deze populatie is aanwezig van november tot april (**Figuur 6** landelijke trend en **Bijlage VII** voorkomen in Delta). Eidereenden kunnen leven van meerdere schelpdierssoorten, maar hebben een voorkeur voor meerjarige mosselen en meerjarige kokkels. Mosselzaad wordt ook gegeten maar wordt minder geprefereerd. Recent onderzoek op de Waddenzee laat zien dat de eidereenden daar vooral boven mosselpercelen te vinden zijn, waar ze een voorkeur laten zien voor mosselen van halfwas-consumptie grootte (Cervenci et al., 2015). In de Waddenzee zijn de mosselen op de percelen schoner (minder pokken) en van betere kwaliteit dan de mosselen op de wilde banken (Steenbergen et al., 2005). Bekend is dat mosselen maar incidenteel in de Voordelta voorkomen (**Figuur 1**). Dit betekent dat vogels in andere jaren hebben kunnen leven van andere schelpdierssoorten en dat mosselen dus niet bepalend zijn voor de omvang van de populatie. De kans op de ontwikkeling (en behoud) van meerjarige mosselbanken in de Voordelta is zeer gering, ook in afwezigheid van visserij (**par 4.1.2**). De mosselzaadvisserij staat de ontwikkeling van meerjarige banken daarbij op zichzelf niet in de weg. Na de visserij blijft altijd zaad achter en wanneer de omstandigheden zo zijn dat hier meerjarige banken uit ontstaan zoals dat ook in de Waddenzee kan gebeuren, leidt visserij in het begin alleen tot een tijdelijke verlaging van de mosselbiomassa (**par 4.1.2**).



Figuur 6 Seizoen verloop van de Eider in Nederland (bron: SOVON)

Eidereenden komen van origine vooral voor binnen rustgebieden "Bollen van de Ooster" en "Hinderplaat" (Leopold et al., 2008). Meer recente midwintertelling laten inderdaad zien dat Eiders zich in de winter dicht langs de kust ophouden (Brouwersdam), rond de Bollen van de Ooster en de Hinderplaat. In de periode 2004 tot en met 2006 kwamen bij de Hinderplaat massaal eidereenden voor en op basis daarvan is het rustgebied rondom de Hinderplaat ingesteld (Van Bentum, 2013). De eenden zijn erg plaatsvast en kunnen daar met laag water op de plaatranden rusten. De rustgebieden zijn tijdens de aanwezigheid van de eidereenden gesloten voor bevissing. Als gevolg daarvan is ook een groot deel van het gebied waar de eidereenden foerageren op voorhand gevrijwaard van verstoring. In Livezey et al. (2016) wordt voor eenden in het algemeen een MAD (*minimum approach distance*, zie **par 4.2.2.1**) van 147.6 meter ten opzichte van gemotoriseerde vaartuigen gehanteerd. Eidereenden zijn daarbij in vergelijking met andere eendensoorten weinig gevoelig voor verstoring²³. In de vergunningaanvraag is als algemene voorwaarde opgenomen dat een minimale afstand van 150 m tussen de visserij en plaatranden met groepen rustende eidereenden wordt aangehouden (zie **par 2.1**). Verstoring van rustende eidereenden wordt daarmee op voorhand voorkomen.

Het is op basis van bovenstaande onwaarschijnlijk dat de mosselzaadvisserij de instandhoudingsdoelstellingen van de Eider, middels voedselonttrekking en verstoring in de Voordelta in de weg kan staan.

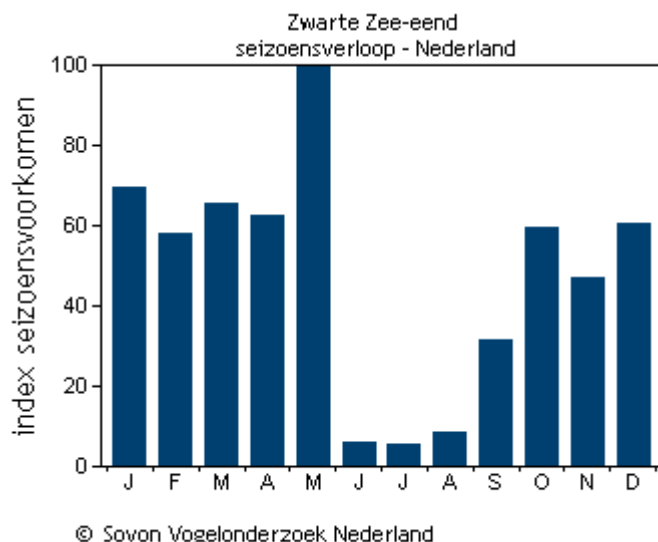
²³ https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/profielen/vogels/Profiel_vogel_A063.pdf

In de Voordelta komt de **zwarte zee-eend** in de zomer in kleine aantallen voor (**Bijlage VII**). In de winter en het voorjaar kunnen ze in grote aantallen aangetroffen worden (**Figuur 7** landelijke trend en **Bijlage VII** voorkomen in Delta). Het voorkomen van substantiële aantallen zwarte zee-eenden kan daarbij samenvallen met de mosselzaadvisserij. Voor de zwarte zee-eend geldt een behoudsdoelstelling, waarbij de omvang en de kwaliteit van het leefgebied in de Voordelta voor een bepaald aantal individuen op orde moet zijn. De aantallen zwarte zee-eenden liggen afgelopen jaren met aantallen in de orde grootte van 2–3.000 individuen fors onder de instandhoudingsdoelstelling van 9.700 individuen (midwinteraantal). De zwarte zee-eend prefereert als voedsel vooral de half geknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*) en witte dunschaal (*Abra alba*) (Leopold et al., 2013). In de jaren waarin de *Spisula* schaars is, voeden ze zich in Nederland vooral met kleine *Ensis* (Leopold et al., 2013), daarnaast is ook bekend dat kokkel, mossel en nonnetjes voedselbronnen zijn voor de zwarte zee-eend (Durinck et al., 1993). Grote prooien zijn ongeschikt omdat ze niet in zijn geheel kunnen worden ingeslikt door de eenden. Hiermee vallen de grotere zwaardscheden, mosselen, strandschelpen en otterschelpen af, evenals grotere krabben en zeesterren (Leopold et al., 2013).

De verspreiding in de Voordelta lijkt vooral afhankelijk te zijn van de aanwezigheid van geschikt voedsel (vooral *Spisula* (Fijn et al., 2017)) en factoren in de andere overwinteringsgebieden, vooral in Denemarken (Prins et al., 2014). zwarte zee-eenden lijken niet specifiek op mosselzaad te foerageren, maar het is niet uit te sluiten dat in tijden van schaarste (kleine) mosselen een belangrijke voedselbron kunnen zijn voor zwarte zee-eenden. Hier geldt, dat als er geen directe aanwijzingen zijn dat het zaadbestand in de winterrustgebieden Voordelta het risico loopt om te verdwijnen door zeesterrenvraat of door stormen, waardoor het ook niet meer beschikbaar is als voedsel voor vogels, de visserij in de Voordelta niet in het najaar maar in het daarop volgende voorjaar plaats zal vinden. Hiermee zijn mogelijke gevolgen van de mosselzaadvisserij op de voedselvoorziening van zwarte zee-eenden onwaarschijnlijk.

Uit onderzoek is bekend dat de zwarte zee-eenden zich in de Voordelta concentreren in twee regio's binnen het bodembeschermingsgebied: Bollen van het Nieuwe Zand en Bollen van de Ooster. Ter bescherming van de in de winter aanwezige populaties zwarte zee-eenden zijn gebiedsmaatregelen genomen waarbij gedeelten jaarrond dan wel alleen in de winter niet toegankelijk zijn (Toegangsbeperkingsbesluit (TBB) Hinderplaat, Bollen van de Ooster en de Bollen van het Nieuwe Zand (2008²⁴)). Hiermee is de compensatieopgave voor de zwarte zee-eend naar de huidige inzichten toereikend als basis voor het kunnen voorzien in de instandhoudingsdoelstelling voor de Voordelta. Door het uitsluiten van visserij in de gesloten gebieden, wordt de kans op verstoring door mosselzaadvisserijactiviteiten bij voorbaat geminimaliseerd. Mogelijke verstoring zou nog kunnen plaatsvinden in situaties waarbij visserij plaats vindt nabij de grenzen van de gesloten gebieden en dan met name in het najaar, omdat bij de voorjaarsvisserij de kritische periode voor overwinterende zwarte zee-eenden inmiddels verstreken is. Dit is echter marginaal zeker gezien het lokale karakter en lage frequentie waarin mosselzaadvisserij in de Voordelta plaats vindt. Daar zijn redelijkerwijs geen als significant te beoordelen verstoringseffecten van te verwachten, zoals dat in combinatie met het ingestelde gebiedenregime ook zo is beoordeeld voor andere vormen van menselijke activiteiten (bijvoorbeeld: garnalenvisserij en kit surfers). Daarbij zijn groepen zwarte zee-eenden erg mobiel en kunnen zich voortdurend verplaatsen (Camphuysen & Leopold, 1994) en zijn er met de (speciaal voor de zwarte zee-eend) gesloten gebieden voldoende uitwijkmogelijkheden. Dat mosselzaadvisserij binnen de gestelde randvoorwaarden het realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen voor zwarte zee-eenden in de weg staat is daarmee onwaarschijnlijk.

²⁴<https://www.maasvlakte2.com/kennisbank/Toegangsbeperkingsbesluit%20Hinderplaat,%20Bollen%20van%20de%20Ooster,%20Bollen%20van%20het%20Nieuwe%20Zand.pdf>



Figuur 7 Seizoen verloop van de zwarte zee-eend in Nederland (bron: SOVON)

Brilduiker (A067)

De brilduiker is ook een wintergast (**Bijlage VII**) met een preferentie voor crustaceeën (Olney & Mills, 1963). Brilduikers foerageren echter ook op kleine mosseltjes, waarbij hetzelfde geldt als voor de topper: dat als er geen directe aanwijzingen zijn dat het zaadbestand in de winterrustgebieden van de Voordelta het risico loopt om te verdwijnen door zeesterrenvraat of door stormen, de visserij in de Voordelta niet in het najaar maar in het daaropvolgende voorjaar plaats zal vinden (**par 2.1**). Hiermee worden mogelijke gevolgen van de mosselzaadvisserij op de voedselvoorziening van brilduikers uitgesloten.

Gezien de voorkeur van brilduikers voor kleine krabbetjes (Olney & Mills, 1963) heeft de aantrekkende werking van mosselzaad op krabben (Moksnes et al., 1998 ; Smallegange et al., 2009) waarschijnlijk een grotere betekenis voor de voedselvoorziening dan de mosselen zelf. Effecten van mosselzaadvisserij op de vermindering van de populatie aan krabben kan zeer gering geacht worden (Capelle & Goudswaard, 2012). De timing van de visserij, het voorkomen van de brilduiker en de voedselvoorkeur geven geen aanleiding tot het verwachten van significante effecten van de mosselzaadvisserij op de voedselvoorziening van brilduikers. Brilduikers lijken niet gevoelig te zijn voor verstoring door geluid, trilling en/of optische verstoring bij activiteiten door 'Beroepvisserij kust en zee'²⁵.

4.3 Cumulatieve effecten

De mosselzaadvisserij is zowel in tijd als in ruimte zeer beperkt. Mogelijke resteffecten en cumulatie daarvan kunnen optreden met betrekking tot voedselbeschikbaarheid, verstoring en bodemberoering. Effecten op voedselbeschikbaarheid zijn relevant ten opzichte van andere schelpdiervisserijen in de hier behandelde gebieden, waarbij de schaal van deze visserijen zo klein is dat cumulatieve effecten hierbij redelijkerwijs niet te verwachten zijn. Gegeven de daarop reeds van toepassing zijnde regelgeving bij andere vergunde activiteiten ter voorkoming van bijvoorbeeld de verstoring van zeehonden en vogels is door de in achtname van de ingestelde verstoringafstanden cumulatie van verstoringseffecten bij voorbaat geminimaliseerd. Bodemberoering is bij de mosselvisserij beperkt tot de te bevissen mosselzaadbanken, andere vormen van visserij zijn hiervan ruimtelijk gescheiden. Zo zullen boomkorvisserij mosselbanken mijden, om geen schade aan de netten op te lopen (van Stralen, 2018). Cumulatie met andere gebruikers in de hier behandelde gebieden is daarom op voorhand onwaarschijnlijk

²⁵ <https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicator.aspx?subj=effectenmatrix>

5 Conclusie

In deze Passende Beoordeling is een analyse gemaakt wat effecten (kunnen) zijn van de mosselzaadvisserij op de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000 gebieden 118 (Oosterschelde), 122 (Westerschelde), 163 (Vlakte van Raan) en 113 (Voordelta) zoals verwoord in de instandhoudingsdoelstellingen van deze gebieden. Daaruit wordt geconcludeerd dat met inachtneming van de geformuleerde algemene voorwaarden waaraan de visserij moet voldoen, ten aanzien van de relevante habitats, habitatsoorten en vogelsoorten door de voorgenomen activiteit geen als significant te beoordelen negatief effecten op de instandhoudingsdoelstellingen te verwachten zijn.

6 Kwaliteitsborging

Wageningen Marine Research beschikt over een ISO 9001:2015 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem. Dit certificaat is geldig tot 15 december 2021. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV GL.

Het chemisch laboratorium te IJmuiden beschikt over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2021 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie. Het chemisch laboratorium heeft hierdoor aangetoond in staat te zijn op technisch bekwame wijze valide resultaten te leveren en te werken volgens de ISO17025 norm. De scope (L097) met de geaccrediteerde analysemethoden is te vinden op de website van de Raad voor Accreditatie (www.rva.nl).

Op grond van deze accreditatie is het kwaliteitskenmerk Q toegekend aan de resultaten van die componenten die op de scope staan vermeld, mits aan alle kwaliteitseisen is voldaan. Het kwaliteitskenmerk Q staat vermeld in de tabellen met de onderzoeksresultaten. Indien het kwaliteitskenmerk Q niet staat vermeld is de reden hiervan vermeld.

De kwaliteit van de analysemethoden wordt op verschillende manieren gewaarborgd. De juistheid van de analysemethoden wordt regelmatig getoetst door deelname aan ringonderzoeken waaronder die georganiseerd door QUASIMEME. Indien geen ringonderzoek voorhanden is, wordt een tweede lijnscontrole uitgevoerd. Tevens wordt bij iedere meetserie een eerstelijnscontrole uitgevoerd. Naast de lijnscontroles wordende volgende algemene kwaliteitscontroles uitgevoerd:

- Blanco onderzoek.
- Terugvinding (recovery).
- Interne standaard voor borging opwerkmethode.
- Injectie standard.
- Gevoeligheid.

Bovenstaande controles staan beschreven in Wageningen Marine Research werkvoorschrift *ISW 2.10.2.105*.

Indien gewenst kunnen gegevens met betrekking tot de prestatiekenmerken van de analysemethoden bij het chemisch laboratorium worden opgevraagd.

Indien sprake is van onbeheerste kwaliteit worden passende maatregelen genomen.

Dankwoord

Ik wil Marnix van Stralen (Marinx) en Leo Vorthoren (PO mossel) bedanken voor hun constructieve bijdrage aan de totstandkoming van dit rapport.

Literatuur

- Agüera A (2015) The role of starfish (*Asterias rubens* L.) predation in blue mussel (*Mytilus edulis* L.) seedbed stability, PhD dissertation. Wageningen University, Wageningen.
- Agüera A, Schellekens T, Jansen JM, Smaal AC (2015) Effects of osmotic stress on predation behaviour of *Asterias rubens* L. *Journal of Sea Research*, **99**, 9-16.
- AquaSense (2004) Macrozoöbenthos in de Westerschelde - Een historisch overzicht (1965-2002), In opdracht van: Rijksinstituut voor Kust en Zee, Rapportnummer: 2422.
- Arts F, Hoekstein M, Lilipaly S, van Straalen K, Sluijter M, Wolf P (2018) Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2016/2017. Rijkswaterstaat – Rapport BM 18.13.
- Baptist M, Leopold M (2007) De relatie tussen zichtdiepte en vangstsucces van de Grote Sterns van De Petten, Texel. IMARES.
- Bouma S, Lengkeek W, van den Boogaard B, Waardenburg H (2010) Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen. *Bureau Waardenburg Report*.
- Brasseur S (2018) Stranding and rehabilitation in numbers: population development and stranding data on the Dutch coasts 1990-2016: analysis of new data from a public database. Wageningen Marine Research.
- Brenninkmeijer A, Doeglas G, de Fouw J (2002) *Foeragegedrag van sterns in de westelijke Westerschelde in 2002*, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv.
- Buschbaum C, Dittmann S, Hong J-S, Hwang I-S, Strasser M, Thiel M, Valdivia N, Yoon S-P, Reise K (2009) *Mytilid* mussels: global habitat engineers in coastal sediments. *Helgoland Marine Research*, **63**, 47-58.
- Camphuysen CJ, Leopold MF (1994) Atlas of seabirds in the southern North Sea. NIOZ [etc.].
- Capelle J, Goudswaard K (2012) Verslag over vangstefficiëntie en bijvangst van krabbenkorven op percelen met MZI zaad in de Waddenzee.
- Capelle JJ, van Stralen MR, Wijsman JWM, Herman PMJ, Smaal AC (2017) Population dynamics of subtidal mussels (*Mytilus edulis*) and the impact of cultivation. *Aquaculture environment Interactions*, **9**, 155-168.
- Cervencí A, Alvarez Fernandez S (2012) Winter distribution of Greater Scaup *Aythya marila* in relation to available food resources. *Journal of Sea Research*, **73**, 41-48.
- Cervencí A, Troost K, Dijkman E, de Jong M, Smit C, Leopold M, Ens B (2015) Distribution of wintering Common Eider *Somateria mollissima* in the Dutch Wadden Sea in relation to available food stocks. *Marine Biology*, **162**, 153-168.
- Craeymeersch J, de Mesel I, Goudswaard P, Heessen H, Henkens R, Jongbloed R, Kaag N (2008) Gezondheidsindicatoren voor het Schelde estuarium: een inventarisatie en evaluatie van biologische graadmeters voorgesteld in nationale en internationale kaders, toegepast op het Nederlandse deel van het Schelde-estuarium. IMARES.
- Dankers N, Koelemij K (1989) Variations in the mussel population of the Dutch Wadden Sea in relation to monitoring of other ecological parameters. *Helgolander Meeresuntersuchungen*, **43**, 529-535.
- De Leeuw JJ (1999) Food intake rates and habitat segregation of Tufted Duck *Aythya fuligula* and Scaup *Aythya marila* exploiting Zebra Mussels *Dreissena polymorpha*. *Ardea*, **87**, 15-31.
- Dekker D (2016) De verstoringsafstanden van rustende zeehonden op de Roggenplaat. Rijkswaterstaat Zee en Delta, Middelburg.
- Didderen K, Bouma S, Lengkeek W (2012) Reacties van zeehonden op menselijke activiteiten. Waarnemingen op de Hooge platen en Middelplaat. Bureau Waardenburg BV.
- Drent J, Dekker R (2013) How different are subtidal *Mytilus edulis* L. communities of natural mussel beds and mussel culture plots in the western Dutch Wadden Sea? NIOZ-report 2013-6, Royal Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ).
- Durinck J, Christensen KD, Skov H, Danielsen F (1993) Diet of the common scoter *Melanitta nigra* and velvet scoter *Melanitta fusca* wintering in the North Sea. *Ornis Fennica*, **70**, 215-218.
- Fijn R, Leopold M, Dirksen S, Arts F, van Asch M, Baptist M, Craeymeersch J, Engels B, van Horssen P, de Jong J (2017) Een onverwachte concentratie van Zwarte Zee-eenden in de Hollandse kustzone in een gebied met hoge dichtheden van geschikte schelpdieren. *Limosa*, **90**, 97-117.
- Jansen HM, Capelle JJ (2018) Effecten van mosselkweek op sediment-dynamiek in de Waddenzee : uitgebreide samenvatting van het rapport “The effect of mussel farming on sedimentdynamics in the Wadden Sea - case studies evaluating the local effects of mussel seedfisheries and mussel harvest on turbidity and sedimentation”. Wageningen Marine Research, IJmuiden.
- Krijgsveld K, Smits R (2008) Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. *Buro Waardenburg, Culemborg*.
- Leopold M, van Bemmelen R, Perdon K, Poot M, Heunks C, Beuker D, Jonkvorst R, de Jong J (2013) Zwarte Zee-eenden in de Noordzeekustzone benoorden de Wadden: verspreiding en aantallen in relatie tot voedsel en verstoring. IMARES.
- Leopold M, Van Stralen M, De Vlas J (2008) Zee-eenden en schelpdiervisserij in de Voordelta. IMARES.
- Lilipaly S, Floor A, Sluijter M, Wolf P (2017) Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren, november 2016 en januari 2017 Rapport RWS –Centrale Informatievoorziening. Rapport 2017-BM 17.26.
- Livezey KB, Fernandez-Juricic E, Blumstein DT (2016) Database of bird flight initiation distances to assist in estimating effects from human disturbance and delineating buffer areas. *Journal of Fish and Wildlife Management*, **7**, 181-191.

- Ministerie van LNV (2015) Besluit van 8 juni 2015, houdende grenswaarden voor toestemmingsbesluiten in het kader van de programmatische aanpak stikstof (Besluit grenswaarden programmatische aanpak stikstof), Staatsblad
- Ministerie van LNV (2017a) PAS-gebiedsanalyse Oosterschelde (118).
- Ministerie van LNV (2017b) PAS-gebiedsanalyse Westerschelde en het Verdrongen Land van Saeftinghe (122).
- Moksnes PO, Pihl L, Van Montfrans J (1998) Predation on postlarvae and juveniles of the shore crab *Carcinus Maenas*: Importance of shelter, size and cannibalism. *Marine Ecology Progress Series*, **166**, 211-225.
- ODUS (2001) Uit de schulp-Visie op duurzame ontwikkeling van de Nederlandse schelpdiervisserij *Stichting Odus, Yerseke*.
- Olney P, Mills D (1963) The food and feeding habits of Goldeneye *Bucephala clangula* in Great Britain. *Ibis*, **105**, 293-300.
- PO mosselcultuur (2004) Managementplan mosselvisserij: Het maximale uit het minimale., Yerseke.
- PO mosselcultuur (2005) Lange termijnvisie op de mosselkweek en -visserij in de Oosterschelde en Waddenzee. . Yerseke.
- Prins T, Van der Kolff G, Boon A, Craeymeersch J, Tulp I (2014) PMR Monitoring natuurcompensatie Voordelta: eindrapport 1e fase 2009-2013. Deltares.
- Santoul F, Segura G, Mastorillo S (2004) Environmental determinants of Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) distribution in small man-made waterbodies—a case study of gravel pits in southwest France. *Hydrobiologia*, **528**, 179-186.
- Seed R (1976) Ecology. In: *Marine Mussels: Their Ecology and Physiology* (ed by Bayne BL). Cambridge University Press, Cambridge, England, pp. Pages 13-16.
- Smaal AC, Brinkman AG, Schellekens T, Agüera A, Van Stralen MR (2013) Ontwikkeling en stabiliteit van sublitorale mosselbanken, samenvattend eindrapport IMARES Wageningen UR, Yerseke.
- Smallegange IM, Van Noordwijk CGE, Van der Meer J (2009) Spatial distribution of shore crabs *Carcinus maenas* in an intertidal environment in relation to their morphology, prey availability and competition. *Mar Ecol Prog Ser*, **392**, 143-155.
- Steenbergen J, Breen VP, Jol JG (2005) LNV bestek mosselen en eidereenden Deelproject 3 : een vergelijking van de kwaliteit van mosselen op percelen en in het wild [Comparison between mussel quality on culture plots and wild beds]. RIVO, IJmuiden, pp. 23.
- Stempniewicz L, Meissner W (1999) Assessment of the zoobenthos biomass consumed yearly by diving ducks wintering in the Gulf of Gdansk (southern Baltic Sea). *Ornis Svecica*, **9**, 143-154.
- Theisen BF (1968) Growth and mortality of culture mussels in the Danish Wadden Sea. *Medd. Danm. Fiskeri og Havunders*, **6**, 47-78.
- Van Bentum D (2013) Evaluatie Natura 2000-beheerplan Voordelta 2008-2014. *Royal HaskoningDHV*.
- Van den Ende D, Troost K, Van Asch M, Brummelhuis E, Perdon J, Van Zweeden C (2017) Mosselbanken en oesterbanken op droogvallende platen in de Nederlandse kustwateren in 2017: bestand en arealen. Wageningen Marine Research, Yerseke.
- van der Veer HW, Feller RJ, Weber A, Ij. Witte J (1998) Importance of predation by crustaceans upon bivalve spat in the intertidal zone of the Dutch Wadden Sea as revealed by immunological assays of gut contents. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, **231**, 139-157.
- van Stralen MR (1995) Mosselbanken Westerschelde. RIVO-DLO, Yerseke.
- van Stralen MR (2008a) Passende Beoordeling voor de mosselzaadvisserij in de monding van de Westerschelde (Oostgat) in het voorjaar van 2008. MarinX, Scharendijke.
- van Stralen MR (2008b) Passende beoordeling voor de mosselzaadvisserij in het sublitoraal van de westelijke Waddenzee in het najaar van 2008. . MarinX-notitie 2008.77, Scharendijke.
- van Stralen MR (2009a) Passende Beoordeling voor de mosselzaadvisserij in de in de Voordelta (mond van het Haringvliet) in 2009. MarinX, Scharendijke.
- van Stralen MR (2009b) Passende Beoordeling voor de mosselzaadvisserij in de Oosterschelde in 2009. MarinX, Scharendijke.
- Van Stralen MR (2015) Passende Beoordeling van de mosselvisserij in het sublitoraal van de Westelijke Waddenzee in de periode 2015 - 2017. MarinX, Scharendijke.
- van Stralen MR (2016) Passende Beoordeling voor de mosselzaadvisserij in de Oosterschelde in 2016. MarinX, Scharendijke.
- van Stralen MR (2018) Passende Beoordeling van de mosselvisserij in het sublitoraal van de Westelijke Waddenzee in de periode 2018-2020. MarinX, Scharendijke.
- Van Stralen MR, Craeymeersch J, Drent J, Glorius S, Jansen JM, Smaal AC (2013) Het mosselbestand op de PRODUS vakken en de effecten van de visserij daarop. In: *Effecten van mosselzaadvisserij op sublitorale natuurwaarden in de westelijke Waddenzee*. MarinX, Scharendijke.
- Verdaat J (2006) Gebiedsgebruik, gedrag en verstoring van Roodkeelduikers (*Gavia stellata*) in de Voordelta. Culemborg : Bureau Waardenburg (Rapport 06-144).
- Wijsman JWM, Goudswaard PC (2015) Passende Beoordeling vast vistuigvisserij in de Oosterschelde. IMARES, Wageningen UR, Yerseke.
- Wijsman JWM, Schellekens T, Van Stralen M, Capelle JJ, Smaal AC (2014) Rendement van mosselkweek in de westelijke Waddenzee [Efficiency of mussel culture in the western Wadden Sea]. IMARES Wageningen UR, Yerseke, pp. 79.

Verantwoording

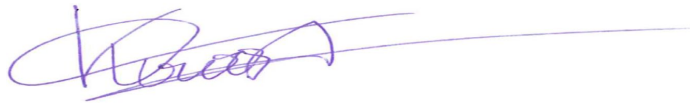
Rapport C020/19

Projectnummer: 4313200007

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het verantwoordelijk lid van het managementteam van Wageningen Marine Research

Akkoord: Dr. K. Troost
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 4 maart 2019

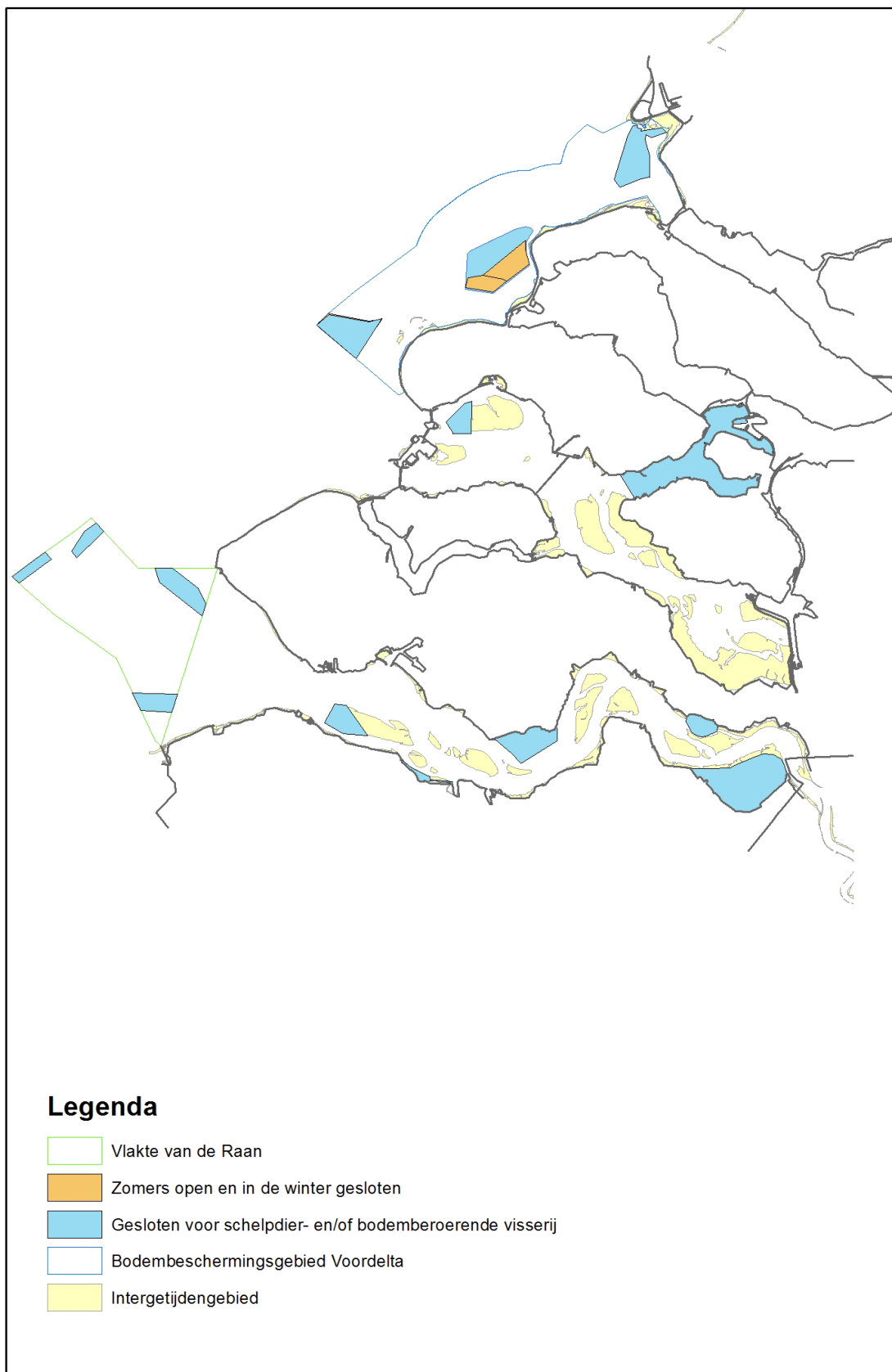
Akkoord: Dr.ir. T.P. bult
Director

Handtekening:



Datum: 4 maart 2019

Bijlage I Kaart



Bijlage II Kwalificerende habitats en soorten

A. Kwalificerende habitats en soorten voor het Natura-2000 gebied 118 – Oosterschelde

Habitattypen

Code **Habitatype**

H1160 Grote baaien
H1310 Zilte pionierbegroeiingen
H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
H1310B Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
H1320 Slijkgrasvelden
H1330A Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H1330B Schorren en zilte graslanden (binnendijks)
H2130A Grijze duinen (kalkrijk)
H2160 Duindoornstruwelen
H7140 Overgangs-en trilveen (veenmosrietlanden)
H7210 Galigaanmoerassen

Habitatrichtlijnsoorten

Soortnr. **Soort**

H1103 Fint
H1340 Noordse woelmuis
H1351 Bruinvis
H1365 Gewone Zeehond
H1364 Grijze Zeehond

Vogelrichtlijnsoorten

Soortnr. **Soort**

A005 Fuut
A007 Kuifduiker
A017 Aalscholver
A026 Kleine zilverreiger
A034 Lepelaar
A037 Kleine zwaan – n
A043 Grauwe gans – n
A045 Brandgans
A046 Rotgans
A048 Bergeend
A050 Smient –n
A051 Krakeend
A052 Wintertaling
A054 Pijlstaart
A056 Slobeend
A067 Brilduiker
A069 Middelste zaagbek
A081 Bruine Kiekendief
A103 Slechtvalk
A125 Meerkoe
A130 Scholekster
A132 Kluut

Vogelrichtlijnsoorten

Soortnr.	Soort
A137	Bontbekplevier
A138	Strandplevier
A140	Goudplevier
A141	Zilverplevier
A143	Kanoet
A144	Drieteenstrandloper
A149	Bonte strandloper
A157	Rosse grutto
A160	Wulp
A161	Zwarte ruiter
A162	Tureluur
A164	Groenpootruiter
A169	Steenloper
A193	Visdief
A194	Voordse Stern
A195	Dwergstern

**B. Kwalificerende habitats en soorten voor het Natura-2000 gebied – 122
Westerschelde en Saeftinghe**

Habitattypen**Code Habitatype**

H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)
H1130	Estuaria
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
H1320	Slijkgraslanden
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H1330B	Schorren en zilte graslanden (binnendijks)
H2110	Embryonale duinen
H2120	Witte duinen
H2130A	Grijze duinen (kalkrijk)
H2160	Duindoornstruwelen
H2190	Vochtige duinvaleien (kalkrijk)

Habitatrichtlijnsoorten**Soortnr. Soort**

H1014	Nauwe korfslak
H1095	Zeeprik
H1099	Rivierprik
H1103	Fint
H1351	Bruinvis
H1364	Grijze Zeehond
H1365	Gewone Zeehond
H1903	Groenknolorchis

Vogelrichtlijnsoorten**Soortnr. Soort**

A005	Fuut
A026	Kleine zilverreiger
A034	Lepelaar
A041	Kolgans
A043	Grauwe gans
A048	Bergeend
A050	Smient

Vogelrichtlijnsoorten

Soortnr. Soort

A051	Krakeend
A052	Wintertaling
A053	Wilde eend
A054	Pijlstaart
A056	Slobeend
A069	Middelste zaagbek
A081	Bruine kiekendief
A103	Slechtvalk
A130	Scholekster
A132	Kluut
A137	Bontbekplevier
A138	Strandplevier
A140	Goudplevier
A141	Zilverplevier
A143	Kanoet
A144	Drieteenstrandloper
A149	Bonte strandloper
A157	Rosse grutto
A160	Wulp
A161	Zwarte ruiter
A162	Tureluur
A169	Steenloper
A176	Zwartkopmeeuw
A191	Grote stern
A193	Visdief
A195	Dwergstern
A272	Blauwborst

C. Kwalificerende habitats en soorten voor het Natura-2000 gebied 163 – Vlake van de Raan

Habitattypen

Code Habitatype

H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)
--------	---

Habitatrichtlijnsoorten

Soortnr. Soort

H1095	Zeeprik
H1099	Rivierprik
H1103	Fint
H1351	Bruinvis
H1364	Grijze Zeehond
H1365	Gewone Zeehond

D. Kwalificerende habitats en soorten voor het Natura-2000 gebied 113 – Voordelta

Habitattypen

Code Habitatype

H1110A	Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)
H1110B	Permanent overstroomde zandbanken (Noordzee-kustzone)
H1140A	Slik- en zandplaten (getijdengebied)
H1140B	Slik- en zandplaten (Noordzee-kustzone)
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)

Habitattypen

Code	Habitatype
H1310B	Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)
H1320	Slijkgrasvelden
H1330A	Schorren en zilte graslanden (buitendijks)
H2110	Embryonale duinen
H2120	Witte duinen

Habitatrichtlijnsoorten

Soortnr.	Soort
H1095	Zeeprik
H1099	Rivierprik
H1102	Elft
H1103	Fint
H1351	Bruinvis
H1364	Grijze Zeehond
H1365	Gewone Zeehond

Vogelrichtlijnsoorten

Soortnr.	Soort
A001	Roodkeelduiker
A005	Fuut
A007	Kuifduiker
A017	Aalscholver
A034	Lepelaar
A043	Grauwe Gans
A048	Bergeend
A050	Smient
A051	Krakeend
A052	Wintertaling
A054	Pijlstaart
A056	Slobeend
A062	Toppereend
A063	Eider
A065	Zwarte Zee-eend
A067	Brilduiker
A069	Middelste Zaagbek
A130	Scholekster
A132	Kluut
A137	Bontbekplevier
A141	Zilverplevier
A144	Drieteenstrandloper
A149	Bonte strandloper
A157	Rosse grutto
A160	Wulp
A162	Tureluur
A169	Steenloper
A177	Dwergmeeuw
A191	Grote stern
A193	Visdief

Bijlage III Schatting gemiddelde inspanning bij visserijactiviteiten

Om een schatting te kunnen maken van de inspanning bij visserijactiviteiten is gebruik gemaakt van de relatie tussen de visduur en het visbare bestand. Er is gerekend met gegevens van de Waddenzee, vanwege de frequente visserijactiviteiten. Voornaamste verschil met visserijen in de Zeeuwse Delta is dat het visbare bestand in de regel lager is dan het gemiddelde visbare bestand in de Waddenzee (**zie Figuur 1**).

Op basis van mondelinge mededelingen vanuit de sector zijn de volgende relaties verondersteld:

- Bij een optimale visserij kan de oogst per schip per uur geschat worden op ca. 400 mosselton (mt, 1 mosselton is 100 kg) met uitschieters naar 600 mosselton, een nog lonende visserij is een oogst van minimaal 20 mosselton per uur.
- Bij een groot visbaar bestand zal de vloot zich meer verspreiden waardoor de visserijeffectiviteit (hier gedefinieerd als oogst per uur) toeneemt vergeleken met een laag visbaar bestand.
- De visserij vindt plaats in een aantal weken waarin periodiek gevist wordt, in de eerste periode als er meer zaad beschikbaar is gaat het vissen sneller dan in de latere periodes als het bestand inmiddels is uitgedund.
- Er wordt geen noemenswaardig verschil ervaren in de effectiviteit van de visserij in het najaar en in het voorjaar.

Op basis van de positieve relatie tussen de visserijeffectiviteit en het geviste bestand is de effectiviteit geschat voor verschillende grootteklassen visbare bestanden (**Tabel III-1**). Met deze relatie is vervolgens op basis van het geviste bestand doorgerekend hoeveel uur er gevist is in het voorjaar en het najaar van 2004 tot en met 2012 (**Tabel III-2**).

Tabel III-1 Inschatting relatie visbare bestand ten opzichte van de gemiddelde oogst per schip per uur

Visbare bestand (mln kg)	Oogst per uur (mt) per schip
< 5	50
5-10	100
10-15	150
15-20	200
20-25	250
>25	300

Tabel III-2 Inschatting visserij effectiviteit (najaar) in uren gevist als functie van geviste bestand

	Geviste bestand (mln kg)	mt per uur	Uren gevist
2004	3.0	50	600
2005	15.9	200	797
2006	6.0	100	600
2007	10.0	150	667
2008	7.9	100	785
2009	14.9	200	743

2010	0.0	0	0
2011	0.0	0	0
2012	24.7	300	823

Over de periode 2004-2012 zijn gemiddeld 565 hectare nieuwe zaadbanken per jaar ontstaan, hiervan is 306 hectare beoordeeld als instabiele banken en 259 hectare als stabiele banken. In de najaarszaadvisserij is alleen op de instabiele banken gevist.

Op basis van **Tabel III-2** kan geschat worden dat er per schip in het najaar gemiddeld **61 uur** gevist wordt om 1 miljoen kg zaad op te vissen.

Bijlage IV Resultaten berekeningen AERIUS-calculator

Input:

Emissiebron: lijn van 4 km (≈ 2.5 mijl)

Selecteer sector: Scheepvaart

Selecteer specifieke sector: Zeeroute

Vaartuigen; type: Koelschepen en Vissersschepen GT: 100-1599

Vaarbewegingen #/j: 1000

Figuur BIII-1 Vuilbaard Oosterschelde



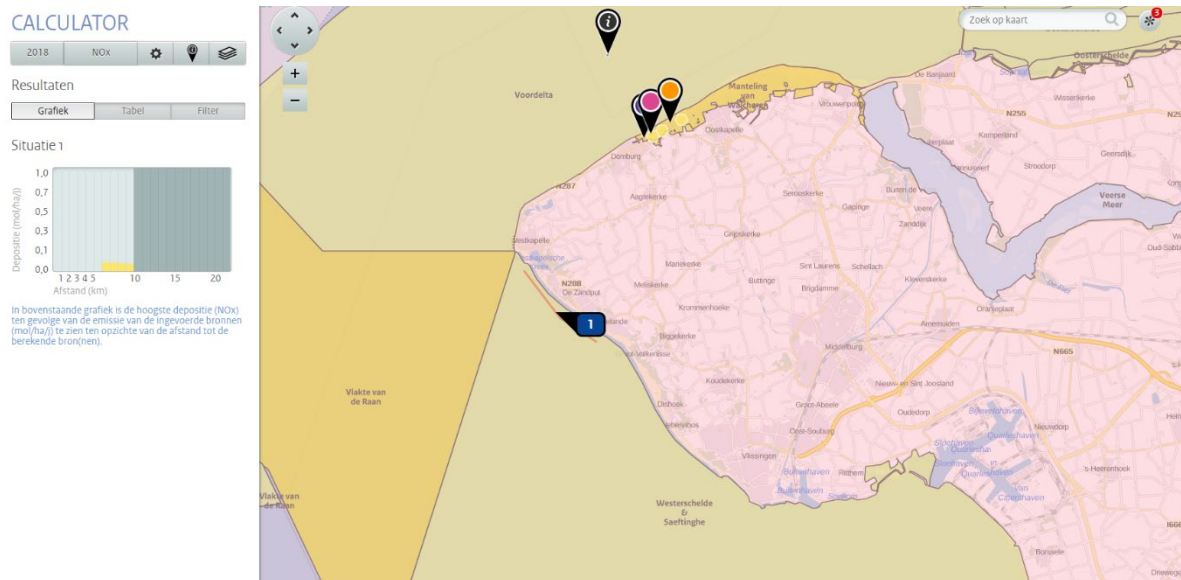
Figuur BIII-2 Zierikzee-Schelphoek Oosterschelde



Figuur BIII-3 Schaar van Colijn Oosterschelde



Figuur BIII-4 Neeltje Jans Oosterschelde



Figuur BIII-5 Oostgat Westerschelde

Bijlage V Instandhoudingsdoelstellingen voor de Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta relevante habitats en soorten'

Natura 2000 criterium	Aangewezen habitatype/soort	Instandhoudingsdoelstelling
Oosterschelde		
<i>habitattype</i>	Grote baaien (H1460)	behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
<i>habitatsoort</i>	Gewone Zeehond	behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie t.b.v. een regionale populatie van tenminste 200 exemplaren in het Deltagebied
<i>vogelsoort</i>	Aalscholver (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied als bijdrage aan de draagkracht voor de populatie van het Deltagebied van ten minste 360 paren
	Brilduiker (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 680 vogels (seizoen gemiddelde)
	Dodaars (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 80 vogels (seizoen gemiddelde)
	Fuut (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 370 vogels (seizoen gemiddelde)
	Kuifduiker (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 8 vogels (seizoen gemiddelde)
	Middelste Zaagbek (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 350 vogels (seizoen gemiddelde)
Westerschelde		
<i>habitattype</i>	Permanent overstroomde zandbanken (H1110B)	behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit
<i>habitattype</i>	Estuaria (H1130)	uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit
<i>habitatsoort</i>	Fint	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Gewone Zeehond	behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie t.b.v. een regionale populatie van tenminste 200 exemplaren in het Deltagebied
	Grijze Zeehond	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
	Rivierprik	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Zeeprik	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Bruinvis	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie

<i>vogelsoort</i>	Fuut (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 100 vogels (seizoen gemiddelde)
	Middelste Zaagbek (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 30 vogels (seizoen gemiddelde)
Vlakte van de Raan		
<i>habitattype</i>	Permanent overstroomde zandbanken (H1110B)	behoud oppervlakte en kwaliteit
<i>habitatsoort</i>	Fint	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Rivierprik	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Zeeprik	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Bruinvis	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
	Grijze Zeehond	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
	Gewone Zeehond	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
Voordelta		
<i>habitattype</i>	Permanent overstroomde zandbanken (H1110B)	behoud oppervlakte en kwaliteit
<i>habitatsoort</i>	Elft	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Fint	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Gewone Zeehond	behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie t.b.v. een regionale populatie van tenminste 200 exemplaren in het Deltagebied
	Grijze Zeehond	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
	Bruinvis	behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie
	Rivierprik	behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
	Zeeprik	behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie
<i>vogelsoort</i>	Aalscholver (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 480 vogels
	Brilduiker (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 330 vogels
	Eider (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 2500 vogels
	Fuut (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 280 vogels

	Kuifduiker (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 6 vogels
	Middelste Zaagbek (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 120 vogels
	Roodkeelduiker (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied
	Toppereend (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 80 vogels
	Zwarte Zee-eend (niet-broedvogel)	behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 9700 vogels

Bijlage VI Verstoringsafstanden Zeehonden

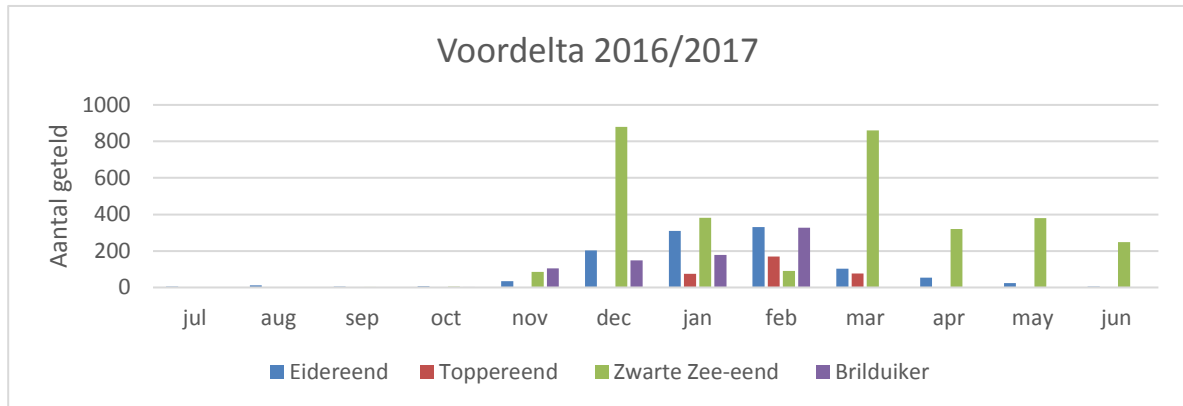
Tabel 4: Overzicht van verstoringsafstanden zeehonden (uit Bouma e.a., 2010). Deze tabel is voor een groot deel gebaseerd op (Brasseur en Reijnders, 1994).

Activiteit	Verstoringsafstand (m)	Maat voor verstoring	Referentie	Gebied
Wandelaars	<200	toename 'kop op'	Allen e.a. 1980 ¹	Californië (Verenigde Staten)
	aan de andere kant van een geul <100	toename 'kop op'	Allen e.a. 1980 ¹	Californië (Verenigde Staten)
	200 & 400	te water gaan	Reijnders 1972 ¹	Waddenzee (Nederland)
	160 ± 86	te water gaan	Arts & Rijnders 1986 ¹	Waddenzee (Nederland)
Rubberboot	10-125	toename 'kop op'	Murphy & Hoover 1981 ¹	Alaska
	0-73	te water gaan	Murphy & Hoover 1981 ¹	Alaska
	circa 200-500	toename 'kop op' en beweging richting waterlijn	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)
	circa 50-100	te water gaan	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)
Speedboot	270 ± 270	te water gaan	Arts & Rijnders 1986 ¹	Waddenzee (Nederland)
Zeilboot	290 ± 155	te water gaan	Arts & Rijnders 1986 ¹	Waddenzee (Nederland)
	circa 400	toename 'kop op'	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)
Motorkruiser	+200	te water gaan	Reijnders 1972 ¹	Waddenzee (Nederland)
	630 ± 493	te water gaan	Arts & Rijnders 1986 ¹	Waddenzee (Nederland)
Motorbootje	circa 400-500	Toename 'kop op' en te water gaan	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)
Rondvaartboten	circa 200	toename 'kop op'	Dietrich & Koepff 1986 ¹	Nedersaksen (Duitsland)
	circa 100	toename 'kop op'	De Gloppe 1993 ¹	Waddenzee (Nederland)
	100-160 & 500	te water gaan	Dietrich & Koepff 1986 ¹	Nedersaksen (Duitsland)
Robbentochten	circa 100	te water gaan	Reijnders 1972 ¹	Waddenzee (Nederland)
	circa 100	te water gaan	De Gloppe 1993 ¹	Waddenzee (Nederland)
Kokkelvisser	circa 100	toename 'kop op'	Reijnders 1972 ¹	Waddenzee (Nederland)
Kotter	30-50	te water gaan	Dietrich & Koepff 1986 ¹	Nedersaksen (Duitsland)
Cruiseship	500	?	Janssen et al. 2006 ²	Alaska
Diverse boten	150-200	toename 'kop op'	Wilson 1994 ¹	Tees (Engeland)
	> 320	toename 'kop op'	Allen e.a. 1980 ¹	Californië (Verenigde Staten)
	70-150	te water gaan	Wilson 1994 ¹	Tees (Engeland)
Vliegtuig	200-300	toename 'kop op'	Allen e.a. 1980 ¹	Californië (Verenigde Staten)
Sportvliegtuig	1000	te water gaan	Reijnders 1972 ¹	Waddenzee (Nederland)
Helikopter marine oefening	circa 100	beweging richting waterlijn en te water gaan	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)
Kitesurfers	circa 100	te water gaan	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)
Windsurfers	circa 400	toename 'kop op'	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)
	circa 100	te water gaan	Voorliggend onderzoek	Noordzee (Nederland)

¹ Informatie uit Brasseur & Reinders 1994

² Informatie uit Rijkswaterstaat, 2007

Bijlage VII seizoen voorkomens benthivore eenden in de Voordelta



Bron: Arts et al. (2018)

Wageningen Marine Research
T: +31 (0)317 48 09 00
E: marine-research@wur.nl
www.wur.nl/marine-research

Bezoekers adres:

- Ankerpark 27 1781 AG Den Helder
- Korringaweg 7, 4401 NT Yerseke
- Haringkade 1, 1976 CP IJmuiden

Wageningen Marine Research levert met kennis, onafhankelijk wetenschappelijk onderzoek en advies een wezenlijke bijdrage aan een duurzamer, zorgvuldiger beheer, gebruik en bescherming van de natuurlijke rijkdommen in zee-, kust- en zoetwatergebieden.



Wageningen Marine Research is onderdeel van Wageningen University & Research. Wageningen University & Research is het samenwerkingsverband tussen Wageningen University en Stichting Wageningen Research en heeft als **missie**: 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'
